

FERNANDO SÁEZ VACAS

TRAYECTORIA PROFESIONAL

Madrid, 2011

*La técnica y la tecnología deben ser reconocidas
como un componente social del área de la cultura.*

Fernando SÁEZ VACAS

Autor: Fernando Sáez Vacas

Diseño y maquetación: José Luis Varea Perdiguier

Página web de Fernando Sáez Vacas: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/>

Impresión: Gráficas Muriel, S. A.

Depósito Legal: M-44808-2011

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin el permiso escrito del autor, la reproducción o la transmisión del total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento mecánico o electrónico, incluyendo la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares mediante alquiler o préstamo públicos.

ÍNDICE

Prólogo	4
1. Datos personales	7
2. Resumen de especialidades y experiencias	8
2.1. Experiencia en el campo educativo	8
2.2. Experiencia en el campo profesional	11
2.3. Experiencia en investigación	12
3. Títulos académicos, Diplomas, Asociaciones	13
4. Historial académico e investigador	16
4.1. Docencia	16
4.2. Investigación	19
5. Historial de Empresa	23
6. Becas y Ayudas de Investigación, y Premios	24
7. Lista cronológica de publicaciones	28
7.1. Portadas de algunas colaboraciones	56
8. Otros hablan sobre su obra	60
8.1. Algunos prólogos de sus obras	60
8.2. Algunas reseñas de sus obras	69
9. Relación de algunas entrevistas en medios escritos o internéticos	82

PRÓLOGO DEL PROTAGONISTA DE ESTA TRAYECTORIA PROFESIONAL

La idea de hacer un libro como este dedicado a exponer un conjunto de datos descriptivos de mi trayectoria profesional de más de cuarenta y cinco años como ingeniero brotó en mi mente como una decisión basada en el libro publicado sobre la *Trayectoria artística* de mi esposa, Pilar Lara, acogido muy satisfactoriamente por sus familiares, amigos y colegas, que reconocieron que su visión y lectura les aportó un exquisito conjunto estructurado y conceptual de informaciones acerca de los procesos polifacéticos y complejos de la vida artística y personal de esta mujer. He pensado que podía crear un documento con formato de libro sobre mi trayectoria profesional, con la finalidad de exponer también un conjunto estructurado y conceptual acerca de mis variadas actividades técnicas y sociotécnicas de infoingeniero con tendencias polifacéticas e interdisciplinarias, un tanto heterodoxas en el mundo de la ingeniería. Además de esa finalidad informativa, con menos explicaciones, debido a su tecnicidad, que las del libro sobre procesos humanos y artísticos de Pilar Lara, como autor pretendo un objetivo personal, consistente en plasmarlo moderadamente como un complemento del de mi esposa.

Como es lógico, este libro no contiene atractivas imágenes artísticas, pero se ha ilustrado con las imágenes de portadas de algunos libros como autor o coautor y de libros o documentos de autoría colectiva, en los que actué como autor de un capítulo, artículo o ponencia, como director o coordinador o como traductor. Alguna de estas portadas, como podrá leerse escrito junto a su imagen, se debe a Pilar Lara, pero además la portada de este libro sobre mi *Trayectoria Profesional* está compuesta por dos imágenes. Una es la foto de un retrato al óleo de un servidor en su juventud, pintado por ella y publicado en la página 30 del libro sobre su trayectoria artística, y la otra, con aspecto ya de hombre muy maduro para expresar gráficamente el paso del tiempo de mi trayectoria, es la portada de mi libro *Meditación de la Infotecnología*, que fue ilustrada por Pilar Lara y Fernando Sáez Lara, nuestro primogénito. También podrá verse en el capítulo 1 («Datos personales») alguna foto familiar, por ejemplo una como pareja en nuestra boda, yo vestido con uniforme de ingeniero. Estas fotos también aparecen en el libro sobre la trayectoria artística de ella.

Hablando de la relación complementaria entre este libro que prologo y el de Pilar Lara, puedo decir que el de ella, no solamente contiene las imágenes de este expuestas en el párrafo anterior, también expone alguna portada más de otros libros de su marido y de la revista *Informática y Automática* dirigida por él desde 1989 a 1993. Además, la portada del libro *Pilar Lara. Trayectoria Artística* está ilustrada con una obra suya del conjunto de fotografías manipuladas digitalmente, titulado *El paso del tiempo*, que se publicó en la revista *TELOS*, núm. 73, octubre-diciembre de 2007, y que resultó ser el último cuaderno de color de la trayectoria de esta famosa revista, cuyo subtítulo era hasta entonces

siempre el siguiente: «Cuadernos de comunicación, tecnología y sociedad». La portada de ese número 73 de *TELOS* estaba ilustrada con la fotografía de una de las diez obras de dicho cuaderno de color de Pilar Lara, como puede verse en la siguiente dirección web: <http://sociedadinformacion.fundacion.telefonica.com/telos/home.asp?idrevistaant=73.htm>. Precisamente, en la revista *TELOS* he publicado bastantes artículos, como se verá en nuestro capítulo 7 («Lista cronológica de publicaciones»), incluido en este número 73 el denominado artículo editorial, con el título «TVIC: Tecnologías para la Vida Cotidiana».

Un capítulo del libro de Pilar Lara, titulado «Otros hablan sobre su obra» (págs. 142-155), contiene extractos de textos sobre sus exposiciones, publicados en distintos medios de comunicación, y alguno inédito entregado personalmente a la artista, lo cual me impulsó a incluir aquí en este libro de mi *Trayectoria Profesional* algunas reseñas o prólogos completos o extractados de ocho libros. Uno de los prólogos es el del antes citado *Meditación de la Infotecnología*, como ejemplo de las muchas reseñas publicadas al respecto de mis publicaciones técnicas o sociotécnicas. Tres de ellas, dos sobre el libro *Más allá de Internet: la Red Universal Digital. X-Economía y Nuevo Entorno Tecnosocial* y otra sobre mi último libro-ensayo *Cultura y Tecnología en el Nuevo Entorno Tecnosocial*, fueron escritas por Aquilino Morcillo y publicadas en la revista *TELOS*. En el citado capítulo del libro de Pilar Lara aparece un texto de Aquilino Morcillo dedicado a las obras de su exposición titulada «La Gran Guerra» en la Galería 57 (Madrid, 1999).

Este libro sobre mi *Trayectoria Profesional*, debido a sus características especiales descritas en este prólogo, podrá ser aceptado con interés por familiares y amigos pero quizá sería valorado como una manifestación rara e inesperada por la mayoría de los colegas infoingenieros, que habitualmente viven su trayectoria profesional dedicados de forma intensa e irrenunciable a una gran especialidad técnica. Para reforzar esta hipótesis bastaría leer el prólogo, escrito por el filósofo y matemático Javier Echeverría, que había recibido por esa época el Premio Nacional de Ensayo, del libro *Meditación de la Infotecnología*, cuya edición en el año 2000 fue patrocinada por Informática El Corte Inglés con la colaboración de IBM. Un dato significativo en relación con ese libro mío es el siguiente: en octubre de 2011, poniendo en la sección de búsqueda de Google mediante Internet Explorer o Firefox el título del libro, Google facilitaba nada menos que 1.600 direcciones con referencias a este libro y a su autor.

Finalizo este prólogo transcribiendo ahora cuatro breves frases, muy satisfactorias para mi trabajo de autor, del prólogo de Javier Echeverría: «Este libro es indispensable para entender las transformaciones sociales suscitadas por la informática y la telemática de la década prodigiosa de la tecnología, 1990-2000. [...] Fernando Sáez Vacas no solo es un gran ingeniero. También es un excelente escritor, un humanista y, como él dice, un analista social de las nuevas tecnologías. [...] La gran mayoría de artículos que lo componen son columnas escritas en la revista *PCWEEK*. La columnata resultante es una gran composición intelectual, muy bien urbanizada y digna de ser considerada como un clásico en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad de finales de siglo. [...] Es la obra de un ingeniero-filósofo, que no hace ontología ni epistemología, pero sí filosofía social, o, como el mismo afirma, análisis sociotécnico».

1. DATOS PERSONALES

Nombre: Fernando Sáez Vacas.

Nacionalidad: Española.

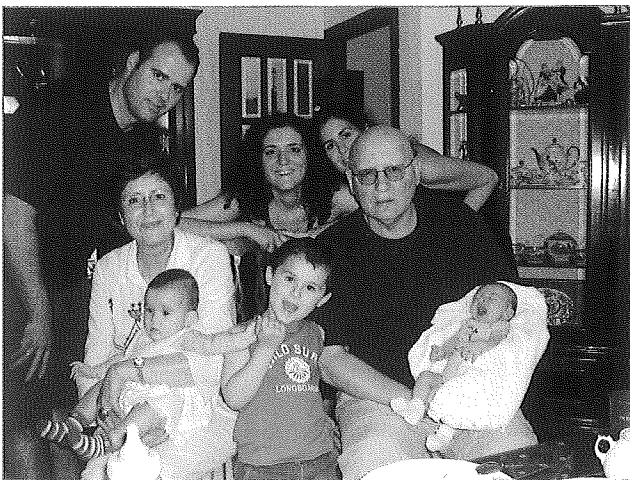
Fecha y lugar de nacimiento: 21 de enero de 1939; Palazuelos de Eresma (Segovia).

Su familia: casado en 1965, a los dos meses de terminar los estudios de su carrera de ingeniería superior de telecomunicación, con Pilar Lara, artista polifacética, como puede comprobarse en el libro *Pilar Lara. Trayectoria Artística*, editado en 2011. Tuvieron cuatro hijos: Fernando, Genoveva, César y Elena.

Posición académica: desde 1974 hasta su jubilación en 2009, Catedrático numerario por oposición en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. Nombrado después Profesor emérito.



Boda de Fernando Sáez Vacas —vestido con el uniforme de ingeniero— y Pilar Lara, celebrada en la Iglesia de San Jerónimo el Real de Madrid el 2 de septiembre de 1965.



Fernando Sáez Vacas con tres de sus nietos —Henar, Ginés e Iván— y rodeado por Pilar Lara, su esposa, y tres de sus hijos (César, Elena y Genoveva), en junio de 2005.

2. RESUMEN DE ESPECIALIDADES Y EXPERIENCIAS

Leendo los tres apartados de este capítulo 2 se podrá comprender de forma genérica que la trayectoria profesional de Fernando Sáez Vacas tiene un fondo técnicamente multidisciplinar, como demuestran sus diversas actividades temporales de docencia, investigación, publicaciones y cargos directivos o de coordinación en especialidades diferentes de la infotecnología, especialmente en el área de informática, pero también en áreas de enfoques sistémicos y conocimientos cibernéticos. En su trayectoria ha utilizado con frecuencia estos conocimientos multidisciplinarios para elaborar modelos, conceptos y terminología interdisciplinarios originales. También la complejidad y la interdisciplinariedad no solo técnicas, sino sociotécnicas, teniendo en cuenta los impactos y transformaciones tecnológicas en áreas de economía, de educación, de sociología, de cultura, etc., convencido de que hoy día, en la era digital en la que vivimos, la infotecnología es un artefacto social y cultural, le han conducido a crear métodos estructurales orientados a establecer un conjunto de principios conceptuales sobre socioinfotecnocultura, que podrían constituir las bases de un sector al que ha llamado finalmente STIC (SocioTecnología de la Información y Cultura), hipotéticamente aplicables, con distintos niveles y enfoques, tanto a la formación y actividades de algunos técnicos en infotecnología como, con otro nivel distinto, a la de usuarios de instrumentos de las que hoy día llamamos Tecnologías para la Vida Cotidiana (TVIC), ya disponibles en las manos de cientos de millones de personas sin formación técnica. Como prueba evidente en su trayectoria de su interés personal por los estudios sociotécnicos puede citarse su edición de un documento de 290 páginas en abril de 1984 en la Escuela titulado «Selección de escritos sociotécnicos sobre tecnologías de la información (especialmente informática)», UPM/ETSIT/LOCTS/04/84, compuesto por artículos ya publicados y por algunos inéditos. Un ejemplo de estos últimos es «Relojes digitales: la punta de un iceberg», texto redactado como respuesta al artículo titulado «Relojes digitales» del filósofo y ensayista Julián Marías, publicado en el diario *El País* el 19 de octubre 1980).

2.1. EXPERIENCIA EN EL CAMPO EDUCATIVO

Dentro de la Universidad ha pasado por casi todos los cargos, incluyendo el de profesor encargado de laboratorio, y participado en toda clase de comisiones y tribunales de oposiciones, concursos, tesis doctorales y proyectos de fin de carrera de diferentes universidades. Ha sido presidente de dos comisiones de Habilitación.

Fuera de la Universidad, ha sido responsable total de la formación externa e interna de empresas como Honeywell Bull, ERIA y ENTEL, al tiempo que ha desarrollado personalmente un número considerable de cursos.

Como profesor o instructor ha intervenido en cursos para subgraduados, postgraduados y para doctorandos, así como para profesionales informáticos de distintos niveles de todos los sectores económicos y en varios centros, instituciones y países. Sin carácter exhaustivo, se citan a continuación títulos de cursos de larga duración (es decir, se excluyen cursillos o participación en cursos de verano) que ha impartido personalmente en su totalidad o en su práctica totalidad:

- Servosistemas.
- Control numérico de procesos.
- Lenguaje Fortran.
- Ordenadores electrónicos.
- Estructura y Arquitectura de Ordenadores.
- Métodos de Programación de Calculadores Analógicos.
- Paralelismo funcional en el hardware y software de los ordenadores. Sistemas operativos.
- Tecnologías avanzadas en informática.
- Psicología de la Programación.
- Ordenadores: filosofías y desarrollos actuales y futuros.
- Programación estructurada.
- Planificación y Control de Proyectos Informáticos.
- Cibernética y Teoría General de Sistemas.
- Informática para Directivos.
- Ingeniería del software.
- Ordenadores personales.
- Arquitectura avanzada de ordenadores.
- Arquitectura de la complejidad telemática: un enfoque sociotécnico.
- Gestión de proyectos de software.
- Ofimática: Un enfoque integrado.
- Tecnología de la información, empresas e innovación.
- Complejidad sociotécnica de las tecnologías de la información.
- Innovación tecnológica.

Ha dirigido el diseño y la implantación de todas las asignaturas de informática de la especialidad correspondiente del plan de estudios 1964M (1977) en la ETSI de Telecomunicación de Madrid e impartido personalmente los temas nuevos de Programación Estructurada, Teoría de Sistemas, Informática Teórica y los aún más nuevos relativos al estudio de

la Complejidad, a los que posteriormente se añadieron, dentro de la Escuela, además de varios cursos de doctorado, las asignaturas del último plan de estudios (vigente aún en 2009, fecha de su jubilación) Ingeniería del Software e Innovación Tecnológica.

Puede servir como reconocimiento público del éxito en la tarea de dirección e implementación de los estudios de informática en la ETSIT de Madrid, el texto que se publicó en la página 38 del libro *El Mercado de Trabajo de los Titulados Universitarios en España*, del Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia (1985). En la sección «Titulados con formación en informática» se lee: «Respecto a la actividad informática se pone de manifiesto la pluralidad de canteras: Escuelas de Informática; Ingeniería de Telecomunicación; Ingeniería Industrial; Ciencias Físicas; Ciencias Exactas; incluso en los Centros privados “de dudosa credibilidad”. Pero prácticamente hay unanimidad en afirmar que los titulados en las dos Escuelas de Ingenieros de Telecomunicación son los que salen mejor preparados “aunque su expediente académico sea, por lo general, más bajo”».

Merece resaltarse por su carácter práctico el diseño y dirección de la construcción de un paquete de cursos básicos de Honeywell Bull para clientes, que se mantuvo sin necesidad de modificaciones durante aproximadamente quince años.

Ha colaborado activamente en cuatro planes de estudio, tres en la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación y uno en la Facultad de Informática de Madrid, de cuya Comisión Gestora fue vocal secretario. Además, a finales de 1993 y principios de 1994, diseña individualmente el plan de estudios de ingeniería informática para la Universidad privada Alfonso X el Sabio y programa el contenido detallado de todas las asignaturas de informática del primer curso de todas las carreras de dicha universidad y el contenido en grandes líneas del resto de asignaturas de informática del primer ciclo.

Ha propuesto en junio de 1991 y visto aprobada después de muchos debates una intensificación de especialidad fuera de área, titulada Gestión de la Tecnología, en el llamado plan de estudios 1994 de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, que empezó a impartirse en el curso 1998-99.

Ha elaborado y tiene publicados varios métodos docentes (entre ellos el método ATE, en 1972), así como propuestas sobre nuevas especialidades (Gestión de la Tecnología) o titulaciones (Ingeniero Híbrido –o Sociotécnico–, en 2004).

Ha diseñado, organizado o participado en la organización e impartición de cursos, conferencias, mesas redondas, jornadas y congresos sobre casi todos los temas informáticos y de tecnologías de la información. Como experto reconocido en materias educativas, en 2008 es nombrado miembro del Comité Científico del Centro EducaRed de Formación Avanzada.

Como conferenciante ha pronunciado muchas decenas de conferencias, por citar algunas la *Keynote address* en el 3rd European Meeting de la Bull User Society (Torremolinos, Málaga, 30 de septiembre de 1992), la conferencia de entrega de títulos a la primera promoción del Máster de Ingeniería del Software (Universidad de Deusto, 1995), la conferencia principal en las III Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa (Barcelona,

1995), tres conferencias en la Universidad de Verano del País Vasco (1996), en la Universidad de servicios de IBM (1997), en la entrega de títulos en la Escuela Universitaria de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha (1997), en la Universidad de Verano de la Complutense (1997), en la Jornada de presentación de Tecnoforum (1998), en el IV ciclo de Conferencias del Pontificio Colegio Español de San José (Roma, 1998), la conferencia «Una visión sistémica, compleja y usuaria de la infotecnología» (Universidad Carlos III, junio de 1995), en el Congreso EducaRed (2007), en las Universidades de Verano del País Vasco y Alcalá de Henares (2008), en este último caso, además como codirector del curso «Web 2.0: Fusión sociedad-Internet», la conferencia de clausura de las I Jornadas sobre «Nuevas Tendencias en la enseñanza de las ciencias y las ingenierías» (Universidad de Murcia, 2008), el discurso de clausura de las «V Jornadas de Creación Neológica» (Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, abril de 2008), una conferencia en el seminario «Tecnología, Sociedad y Cultura» (Universidad de Comillas, Madrid, mayo de 2008), la conferencia inaugural del primer curso sobre Ciencia de las Redes (2 a 5 de noviembre de 2009), organizado por la Cátedra Orange en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, UPM, con el título «Redes: un nuevo paradigma multidisciplinar para comprender la dinámica de los sistemas complejos», etcétera.

Como innovación tecnológica educativa en el marco de la Web 2.0, en el curso académico 2006-07 diseña e implanta un edublog (blog educativo) formado por 19 blogs para crear un Entorno Presentual de Aprendizaje (EPTA, bls-learning o blog supported learning) en la asignatura Innovación Tecnológica, experiencia saldada con un gran éxito: <http://rudnet.1blogs.es/>. Esta experiencia se continúa con modificaciones en el curso 2007-08 con la apertura de funciones educativas (Diario de Clase, Trabajos Individuales, Trabajos de Equipo) en un nuevo blog personal: <http://netosfera.1blogs.es/>.

2.2. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Fundamentalmente, se ha vinculado al campo educativo, aunque complementada con tareas de Ingeniería de Sistemas y de Asesoramiento a empresas en materia de metodología informática y de diseño de planes de formación y de selección de personal. Ha realizado algún estudio de mercado de ordenadores.

Ha introducido en España y promovido metodologías de programación y de análisis, entre las que cabe mencionar las LCP y LCS, desde 1969. Ha dirigido su implantación en algunas empresas muy importantes.

Se subraya que, de las tres empresas en las que ha prestado su trabajo, la primera es una multinacional de los ordenadores y las otras dos, sociedades nacionales de servicios y consultoría informática, que acabaron fusionándose.

En el campo técnico y en aspectos no educativos, es especialista en estudios sobre tecnología informática en general, ingeniería del software (particularmente, métrica y

gestión del software), diseño sociotécnico, metodología sistémica y análisis y diseño de sistemas complejos, sociotecnología de la información e innovación tecnológica.

2.3. EXPERIENCIA EN INVESTIGACIÓN

Su campo de actuación ha sido muy variado, empezando por la Teoría y Práctica del Generador Hall (tesis doctoral), después la Teoría de Autómatas, siguiendo luego por las Técnicas de Optimización de la Programación Matemática, la Teoría Matemática de Códigos, el Diseño y Construcción de un Miniordenador Multilenguaje, el Desarrollo de Sistemas de Software, hasta la Aplicación de la Teoría de Sistemas a la Informática.

Todos estos trabajos están avalados por diferentes becas, ayudas y proyectos, entre los que cabe destacar dos del Gobierno Francés, una del Gobierno Alemán, la Beca March para estudios fuera de España, la Beca IBM de investigación, dos Proyectos de Investigación de la Comisión Asesora de Investigación Técnica y Científica, varios proyectos de desarrollo con empresas como Secoinsa, el Banco de Bilbao Vizcaya, ERIA, BT Telecomunicaciones, el Instituto Tecnológico Bull y por muy diversas publicaciones.

Ha participado además en Comisiones y Congresos, en aspectos organizativos o de programación de sus actividades y desde diversas funciones técnicas y cargos de responsabilidad.

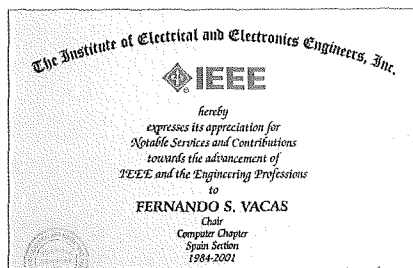
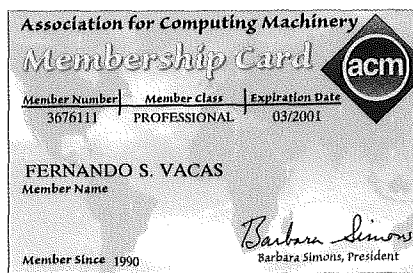
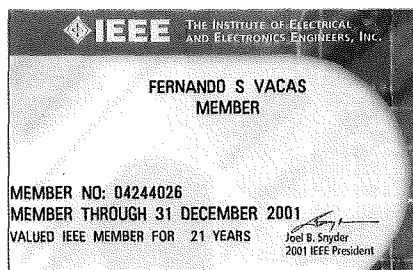
Ha llegado a dirigir un equipo humano de alrededor de treinta personas. Durante bastantes años, hasta la fecha de jubilación forzosa (30 de septiembre de 2009), se integró en el Grupo de Sistemas Inteligentes del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la UPM.

Sus últimos campos de investigación son la Complejidad de las Tecnologías de la Información, la Teoría de la Ofimática, los Mecanismos de Innovación Tecnológica y la Domótica, desde que forma parte (2003) del grupo fundador del CeDInt, Centro de Domótica Integral (UPM).

Aproximadamente, en los últimos veinticinco años de práctica investigadora, un área de su actuación en esta podría englobarse en el campo que desde hace algún tiempo se conoce como STS (*Science, Technology and Society*, en español CTS), ejercida en solitario por la inexistencia de este tipo de departamentos en la universidad española. En la siguiente dirección <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/sociotecnologia.html> de su página web, bajo el título de Sociotecnología de la Información/Teoría de la Complejidad Sociotécnica de las Tecnologías de la Información, se describen esquemáticamente algunos de sus estudios y aportaciones muy personales y pioneras en esta área interdisciplinar, que su autor acabó designando con la sigla STIC (SocioTecnología de la Información y Cultura) en su último libro-ensayo titulado *Cultura y Tecnología en el Nuevo Entorno Tecnosocial*, Fundetel, 2011. En general, la página web del autor, en sus direcciones sobre «Publicaciones on line», recoge un buen número de sus publicaciones de los últimos tiempos que tienen una cierta orientación sociotécnica.

3. TÍTULOS ACADÉMICOS, DIPLOMAS, ASOCIACIONES

- ▶ Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, enero de 1968 (Ingeniero en 1965).
- ▶ Maître ès-Sciences Aéronautiques por la École Nationale Supérieure de l'Aéronautique de Francia (1967). Especialidad : Automática y Matemáticas Aplicadas.
- ▶ Licenciado en Informática (1972).
- ▶ Posee varios diplomas conseguidos en distintos cursos de especialización: Universidad de Manchester, Kepner Tregoe, Berlin Continuing Education Program, James Martin's Seminar, etc.
- ▶ Member del Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y de la IEEE Computer Society hasta 2003.
- ▶ Ex-Member de la Society for General Systems Research.
- ▶ Ex-Miembro de la Asociación Española de Informática y Automática.
- ▶ Miembro fundador de la Sociedad Española de Sistemas Generales.
- ▶ Ex-Scientific Member de la International Association for Cybernetics.
- ▶ Member de la Association for Computing Machinery (ACM) hasta 2003.
- ▶ Ex-Member del Special Interest Group on Computer Human Interaction de la ACM (SIGCHI).
- ▶ *Chairman* del Capítulo Español de la Computer Society del Institute of Electrical and Electronics Engineers (desde 1984 hasta 2001).
- ▶ Representante español en el Comité Técnico TC-9 (Relationship between Computers and Society) de la IFIP (International Federation of Information Processing), 1986-1992.



► Secretario de la Federación Española de Sociedades de Informática (FESI), desde 1988 hasta mayo de 1989.

► Presidente de la Asociación Española de Informática y Automática, desde febrero de 1989 hasta mayo de 1993.

► Ex-Miembro de la Junta Directiva de la Sociedad Española de Sistemas Generales, constituida en 1980.

► Vocal del Patronato Asesor del Instituto Tecnológico Bull, desde septiembre de 1986 hasta su extinción en 1992.

► Director de la *Revista de Informática y Automática*, desde febrero de 1989 hasta enero de 1994.

► Miembro del Consejo de Redacción de *TELOS, Cuadernos de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, revista editada por Fundesco, desde su fundación en 1985 hasta su disolución, en 1997, con el número 50. De nuevo, miembro del Consejo, cuando vuelve a publicarse, en 2001. Miembro del Comité Científico desde 2008.

► Ex-Miembro del Comité Consultivo Internacional de la revista *Sistémica*, desde su fundación en 1990.

► Miembro del Patronato de Fundetel (FUNDación Rogelio Segovia para el DESarrollo de las TELEcomunicaciones) desde su origen en 1996.

► Columnista en los números especiales del semanario *PCWEEK*, desde noviembre de 1990, hasta su desaparición (ya como *eWEEK*), en 2001.

► *Chairman* del European Advisory (o Activities) Committee de la Computer Society del IEEE (1992).

► Propuesto en 1993 por el Nominations Committee de la IEEE Computer Society sucesivamente como candidato para el *Board of Governors* y para *Ombudsman* de dicha Sociedad profesional.

► Consejero científico de la Fundación de Apoyo al Museo Nacional de Ciencia y Tecnología (España).

► Ex-Miembro del Comité Científico del Centro EducaRed de Formación Avanzada, desde 2008.

► Ex-Miembro del Comité Asesor de AETIC (Fundación Tecnologías de la Información), desde 2008.



Asociación Española de Informática y Automática
Hortaleza, 104 - 2.ª Izda.
Tel. (91) 419 25 65 - 28004 Madrid

Prof. Fernando Sáez Vacas
Presidente

Dirección Profesional:
ETSI Telecomunicación
Ciudad Universitaria
28040 MADRID

Teléfono:
(91) 549 57 00 ext. 358
FAX:
(91) 243 20 77

Correo Electrónico:
fsaez@dit.upm.es
fsaez@etsim.iris
Telax: 47430 ETSIT E

**Instituto
Tecnológico Bull**

FERNANDO SAEZ VACAS
Vocal del Patronato Asesor

Paseo de la Castellana, 194. Teléfono 91-457 91 12. 28046 MADRID

IEEE
COMPUTER SOCIETY
Washington
Los Alamitos
Brussels
Tokyo

Dr. Fernando Saez-Vacas
European Activities
Committee Chair

ETSI Telecommunication
Technical University of Madrid
Ciudad Universitaria
E-28040 Madrid, SPAIN

Phone: #1: 34 1 336 73 27
Phone #2: 34 1 549 57 00 ext 358

FAX: 34 1 543 20 77

Internet: fsaez@dit.upm.es

4. HISTORIAL ACADÉMICO E INVESTIGADOR

4.1. DOCENCIA

- ▮ Profesor Encargado del laboratorio de Servotecnica (mayo de 1967 a septiembre de 1969).
- ▮ Profesor encargado de la asignatura de Servosistemas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación (1968-69).
- ▮ Profesor del curso de Fortran IV para el ordenador IBM 7090 en la ETSI de Telecomunicación (1969).
- ▮ Profesor de la asignatura de Ordenadores Electrónicos en la Escuela de Ingeniería Técnica de Telecomunicación (1968-69).
- ▮ Profesor Encargado de la Cátedra de Ordenadores en la ETSI de Telecomunicación de Madrid en los cursos 1970-71, 1971-72, 1972-73.
- ▮ Director del Seminario «Arquitectura de los Ordenadores» de la Cátedra de Ordenadores de la ETSI de Telecomunicación, curso 1971-72.
- ▮ Profesor Agregado en función de Encargado de Cátedra, desde abril de 1973 en la ETSI de Telecomunicación.
- ▮ Catedrático Numerario por oposición del Grupo XXVII «Ordenadores Electrónicos» de la ETSI de Telecomunicación de Madrid, 24 de mayo de 1974. Con dedicación exclusiva desde marzo de 1984.
- ▮ Miembro de la Comisión de Selección del Profesorado del Instituto de Informática 1976-77, junio-julio de 1976.
- ▮ Miembro de la Comisión Gestora de la Facultad de Informática de Madrid. Secretario de la Comisión. Es propuesto y no acepta ser Decano Comisario de la Facultad de Informática de Madrid. De otoño de 1976 a abril de 1977.
- ▮ Profesor del curso Fundamentos y Función de la Ingeniería, en el año académico 1976-77. Tema: Sistemas.

- ▮ Experto invitado por IBI (International Bureau of Informatics) en Informática (1977) para Estrategias y Políticas de Educación en Informática.
- ▮ Lección inaugural sobre «Aspectos Globales» en seminario sobre Teleinformática, patrocinado por la Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación y Standard Eléctrica, celebrado en Aula de Ingeniería del Instituto de Ingenieros Civiles de España (7-11 de marzo de 1977).
- ▮ Conferenciante de «Factores técnicos básicos de las nuevas telecomunicaciones en la era de los sistemas» en la Casa de Cultura Isabel Pérez Valera, febrero de 1978.
- ▮ Profesor encargado de curso en la Facultad de Informática de Madrid, curso 1978-79.
- ▮ Director del Departamento de Informática y Teoría de Sistemas, ETSI de Telecomunicación, desde el 24 de febrero de 1978 hasta su extinción para integrarse en el Departamento de Ingeniería Telemática.
- ▮ Director del Departamento de Cibernética y Ordenadores, ETSI de Telecomunicación, desde el 24 de febrero de 1978 hasta su extinción en 1987.
- ▮ Profesor de la primera Escuela de Verano de Informática (1979), organizada por la Asociación Española de Informática y Automática (Asignatura: Estructura y Arquitectura de los Ordenadores).
- ▮ Profesor de los seminarios «Planificación y control de proyectos informáticos», «Tecnología informática: presente y futuro» y «La informática y el entorno», organizados por la empresa ERIA, Estudios y Realizaciones en Informática Aplicada (hotel Eurobuliding, Madrid, 15-29 de abril de 1980).
- ▮ Miembro del Comité Organizador de la segunda Escuela de Verano de Informática (julio de 1980).
- ▮ Profesor de dos seminarios sobre «Ordenadores personales: Hacia una nueva informática (tecnología, aplicaciones, mercados, tendencias», organizado por la ETSI de Telecomunicación, UPM, y SICUEMA de Fundación Universidad-Empresa (Madrid, 10-18 de junio y 28-30 de octubre y 3-6 de noviembre de 1986).
- ▮ Conferenciante («Los ordenadores en la educación») en Sonimag87, Programa de la VI Convención Internacional de TV y Educación sobre «Historia y Prospectiva de los Medios» (Barcelona, Palacio de Congresos, 30 de septiembre-2 de octubre de 1987).
- ▮ Director del seminario «Metodología de diseño organizativo de empresas basado en el sistema viable», organizado por Iberduero, Instituto de Empresa e Instituto Tecnológico Bull, y celebrado en el Instituto de Empresa (Madrid, 25-27 de mayo de 1988).
- ▮ Profesor y coordinador del curso «Arquitecturas Avanzadas de Ordenadores» en el programa Máster en Sistemas y Redes de Comunicaciones de la UPM (curso 1988-89).

4. Historial académico e investigador

- ▮ Profesor del curso «Ingeniería de Software de Comunicaciones» en el programa Máster en Sistemas y Redes de Comunicaciones de la UPM (curso 1988-89).
- ▮ Profesor del curso «Gestión de proyectos software» en el programa Máster citado (1989-90, 1990-91, 1991-92, 1992-93 y 1993-94).
- ▮ Coordinador y conferenciante («Redes conversacionales») del seminario «Tendencias y perspectivas en las ciencias y tecnologías de la cognición», organizado por Instituto Tecnológico Bull, con la colaboración de Telefónica I + D, Madrid, 1 de marzo de 1990.
- ▮ Conferenciante sobre «El impacto social de las tecnologías de la información», en Salón de Actos de Caja Extremadura, Cáceres, 5 de febrero de 1991.
- ▮ Director y ponente de las «Jornadas sobre formación en informática superior para los noventa», organizadas por Capítulo Español de la Computer Society del IEEE y Departamento Ingeniería de Sistemas Telemáticos. Celebradas en Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Madrid, 29-30 de mayo de 1991.
- ▮ Ponente en «Encuentro de Lógica y Filosofía de la Ciencia», organizado por cinco universidades de Madrid, celebrado en Facultad de Filosofía UCM, 13-15 de noviembre de 1991.
- ▮ Ponente en Reunión Internacional sobre «Estrategia empresarial ante el caos», Universidad de Navarra, Pamplona, 21-22 de noviembre de 1991.
- ▮ Profesor del seminario de formación «Ofimática: un enfoque integrado», patrocinado por la Diputación Provincial de Alicante, Alicante, 12 y 13 de marzo de 1992.
- ▮ Profesor de la XIV Escuela de Verano de Informática 1992, organizada por la Asociación de Informática y Automática (Asignatura: Ofimática: Un Enfoque Integrado).
- ▮ Vocal de la Comisión Gestora en el proyecto «Aula Fundesco», entre FUNDESCO y la Universidad Politécnica, desde mayo de 1992.
- ▮ Ponente en mesa redonda sobre «La vulnerabilidad de las sociedades tecnológicas» en seminario «Impactos socio-jurídicos de las nuevas tecnologías de la información. Derechos humanos de tercera generación», organizado por Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 19-21 de mayo de 1993.
- ▮ Conferenciante dos veces en el curso «La crisis de la Informática», organizado por Aula Fundesco con la colaboración de SEDISI, celebrado en ETSI de Telecomunicación, UPM, 29 de noviembre-2 de diciembre de 1993.
- ▮ Conferencia invitada («Ingeniería del software: Unas pinceladas desde la experiencia») en el acto de entrega de Títulos de la primera promoción del Máster en Ingeniería del Software (1993-95) de la Universidad de Deusto, en Paraninfo de la Universidad, Bilbao, 5 de octubre de 1995.

- Entre otras intervenciones como conferenciante invitado, el 27 de junio de 2007 actuó de ponente en las II Jornadas de Alfabetización Digital 2.0 en Madrid con su conferencia «Tecnocultura digital, complemento indispensable de la alfabetización: Una analogía lingüístico-cultural».
- Profesor y coordinador de las asignaturas Ingeniería del Software y de Innovación Tecnológica, desde su puesta en marcha en el plan de estudios 1994 en la ETSIT de la UPM. En el curso 2006-07, por motivos familiares, deja la asignatura Ingeniería del Software. La asignatura de Innovación Tecnológica la imparte en solitario hasta el curso 2008-09 incluido.
- Codirector del Curso de Verano 2008 de la Universidad de Alcalá «Web 2.0. Fusión sociedad-Internet. El polinomio movilidad + Internet + sociedad + salud + vida + vida independiente».
- Profesor de múltiples Universidades de Verano o profesor invitado para impartir conferencias en universidades de toda España: Menéndez Pelayo, Complutense, Carlos III, Cantabria, Politécnica de Madrid, Politécnica de Cataluña, Autónoma de Madrid, Pompeu Fabra, Rey Juan Carlos, León, Valencia, Almería, Murcia, Extremadura, Santiago de Compostela, Navarra, País Vasco, Alcalá de Henares, etc.
- Ponente en el acto de presentación y debate del dossier en *TELOS*, núm. 83, «Una sociedad en movilidad: nuevas fronteras» celebrado en Escuela de Organización Industrial, Madrid, 1 de julio de 2010.
- Profesor emérito de la Universidad Politécnica de Madrid, nombrado en 2009, al jubilarse obligatoriamente por edad el 30 de septiembre.
- Creador, director y uno de los ponentes del curso «STIC (Socio-Tecnología de la Información y Cultura), un área innovadora de conocimiento interdisciplinar», julio de 2011, en la 7ª edición de los Cursos de Verano de la Universidad Politécnica de Madrid. Este curso, celebrado en La Granja de San Ildefonso (Segovia), se basó en el libro de Fernando Sáez Vacas *Cultura y Tecnología en el Nuevo Entorno Tecnosocial*, Fundetel, 2011, que fue entregado a los alumnos matriculados y anteriormente a los ponentes.
- Conferenciante del discurso de clausura del II Congreso Internacional «Sociedad Digital», 26 de octubre de 2011, celebrado en el salón de actos de la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense de Madrid.

4.2. INVESTIGACIÓN

- Profesor del curso de doctorado «Tecnología Avanzada de Ordenadores» en la ETSI de Telecomunicación, curso 1970-71.
- Profesor del curso de doctorado «Estudio del paralelismo funcional en el hardware y software de los ordenadores» en la ETSI de Telecomunicación de Madrid, curso 1974-75.
- Presidente del Grupo de Investigación, dentro del Grupo Especial de Informática para el IV Plan de Desarrollo Español, 1975, perteneciente al Ministerio de Planificación del Desarrollo, desaparecido en 1976.
- Vicepresidente del Comité Científico del III Congreso de Informática y Automática, Madrid, octubre de 1975.
- Profesor de la asignatura de doctorado «Teoría General de Sistemas» en la Facultad de Informática de Madrid, curso 1977-78.
- Miembro del Comité de Programa del IV Congreso de Informática y Automática (1979).
- Miembro del Comité Organizador del V Congreso de Informática (1982).
- Presidente del Comité de Programa del II Simposio Español de Informática Distribuida (SEIR 2) y Coordinador de dos sesiones Tutorial Redes (Redes Generales y Redes Locales) Universidad de Santiago de Compostela, 15-17 de septiembre de 1982.
- Presidente del Comité de Programa del VI Congreso de Informática y Automática, Madrid, octubre de 1985.
- Investigador Principal por parte de la ETSI de Telecomunicación de Madrid en el Proyecto de Investigación de Cálculo y Control por Técnicas Discretas de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Etapas 1971-73 y 1974-75.
- Investigador Principal en el proyecto de «Red Académica de Servicios Integrados», Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (1984-1986).
- Profesor de la asignatura de doctorado «Ingeniería del software» en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, cursos 1985-86 y 1986-87.
- «Book reviewer» de la revista *International Systems Research*.
- Profesor de las asignaturas de doctorado «Arquitectura de la complejidad telemática. Un enfoque sociotécnico» y «Arquitectura avanzada de ordenadores», en la ETSI de Telecomunicación de Madrid, curso 1987-88.
- Profesor de la asignatura de doctorado «Arquitectura de la complejidad telemática», en la ETSI de Telecomunicación de Madrid, cursos 1988-89 y 1989-90.

- ▮ Director del Proyecto de Investigación sobre Complejidad en el campo de la Ofimática, patrocinado por el Instituto Tecnológico Bull e Iberduero S.A., junio de 1988-junio de 1989.
- ▮ Participante en el proyecto EPOS European PTT's Open-Learning System, dentro del programa DELTA de las comunidades europeas, 1989-1991.
- ▮ Director del Proyecto de Investigación Educativa sobre Complejidad de las Tecnologías de la Información, patrocinado por el Instituto Tecnológico Bull, octubre de 1989-octubre de 1990.
- ▮ Miembro del Comité Internacional de Programa de la Working Conference «Human Jobs and Computer Interfaces» del WG 9.1 de la International Federation of Information Processing (IFIP).
- ▮ Miembro del Comité Organizador de la Conferencia Internacional de Informática de Madrid, desde 1988 hasta la desaparición de CITEMA.
- ▮ Miembro del Comité Organizador del Congreso Mundial IFIP-92 hasta su dimisión para no acumular dos puestos (Comité Organizador y Comité de Programa) en el mismo Congreso.
- ▮ Miembro del Comité de Programa del Congreso Mundial IFIP-92.



S. M. el rey Don Juan Carlos I saluda a Fernando Sáez Vacas en la audiencia concedida a los miembros del Comité Organizador del Congreso Mundial IFIP-92.

4. Historial académico e investigador

- ▮ Miembro del Comité de Programa y moderador de la sesión Cursos Introductorios del Primer Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación, Santiago, Chile, 1991, organizado por la Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación.
- ▮ Miembro del Comité de Programa de la Conferencia «Human Jobs and Computer Interfaces», Tampere (Finlandia), 1991.
- ▮ Miembro del Comité Organizador de CITEC'92, CITEC'93 y CITEC'94, Conferencia Internacional sobre Empresa y Tecnología de la Información, 1992, 1993 y 1994.
- ▮ Miembro del Comité de Dirección y del Comité Técnico de TECNIMAP'93, 1992-1993.
- ▮ Profesor de la asignatura de doctorado «Tecnología de la información, empresas e innovación», en la ETSI de Telecomunicación de Madrid, curso 1993-94.
- ▮ Copresidente del Tercer Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación, Concepción, Chile, 1994.
- ▮ Invitado especial del Ministerio de Justicia de la Nación Argentina al IV Congreso Iberoamericano de Informática y Derecho, Panel sobre Informática, Derecho y Juscibernética, Bariloche, Argentina, 1994.
- ▮ Contribuidor y miembro del panel de expertos en el grupo de trabajo para el estudio «Evolución de la tecnología para los servicios avanzados multimedia», financiado por CITAM (Centro de Investigación en Tecnologías y Aplicaciones Multimedia) y ANEP (Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva), 1994-95.
- ▮ Miembro del Jurado de los Primeros Premios a la Tecnología de la Información en la Comunidad de Madrid, otorgados con motivo del Encuentro de la Tecnología de la Información en las Comunidades Autónomas, celebrado en Madrid el 27 de abril de 1994.
- ▮ Investigador principal del proyecto de investigación educativa «Informe sobre Tecnología de Comunicaciones, Redes y Servicios Integrados orientada a directivos y técnicos usuarios» y diseño del curso «Servicios de Telecomunicación para directivos no técnicos», financiado por BT Telecomunicaciones y firmado con Fundación Universidad-Empresa, 1995-96.
- ▮ Miembro del Comité de Programa del Quinto Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación, México D.F., 1996.
- ▮ Investigador en el proyecto TEL96-1399C02-02 «Análisis, diseño, desarrollo, gestión, implantación y evaluación de un centro satélite de teletrabajo», dentro del subproyecto de Aplicaciones Avanzadas, CICYT, 1996-98.
- ▮ Miembro del equipo de trabajo del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, UPM, para el estudio de «PAFET I Propuesta de acciones para la formación de profesionales de electrónica, informática y telecomunicaciones para las empresas del sector», patrocinado por ANIEL y COIT, 2001.

- ▮ Miembro del equipo de trabajo del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, UPM, para el estudio de «PAFET II: Propuesta de acciones para la formación de profesionales de electrónica, informática y telecomunicaciones para las empresas del sector», patrocinado por ANIEL y COIT, 2002.
- ▮ Miembro del Comité de Honor del I Congreso Español de Informática (CEDI 2005).
- ▮ Director de la Cátedra Orange, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, UPM, mayo de 2009-mayo de 2011.
- ▮ Tiene reconocidos por la Comisión Nacional de Evaluación de la Actividad Investigadora tres sexenios de investigación.

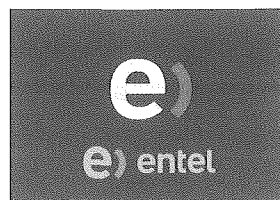
5. HISTORIAL DE EMPRESA

► Ingeniero de Sistemas, Director de Educación de Bull General Electric S. A., que poco después pasó a denominarse Honeywell Bull, de cuyo Comité Permanente de Educación multinacional fue miembro desde septiembre de 1969 hasta octubre de 1974.



► Director de Educación y del Soporte Técnico de Honeywell Bull desde el 1 de octubre de 1974 hasta el 17 de enero de 1975.

► Director de la División de Formación de ERIA (Estudios y Realizaciones en Informática Aplicada), desde el 1 de febrero de 1975 hasta el 7 de septiembre de 1981.



► Director de Formación de ENTEL S. A., desde el 9 de septiembre de 1981 hasta el 31 de enero de 1984.

► Asesor de empresas y organizaciones institucionales en muchas y muy diferentes ocasiones, entre otras en 1993 con la Universidad Alfonso X el Sabio para diseñar el plan de estudios de informática y con el Instituto Madrileño para la Formación (IMAF) de la Comunidad de Madrid, como miembro de un círculo de empresarios para temas de innovación tecnológica en las pymes.



UNIVERSIDAD
ALFONSO X EL SABIO

► Relacionado desde 1998 con Daedalus – Data, Decisions and Language, S. A., empresa dedicada al desarrollo de productos y servicios en diversas áreas: tecnologías de la lengua, minería de datos, tecnología web e inteligencia de negocio (<http://www.daedalus.es/>). Es la primera empresa constituida desde la Universidad Politécnica de Madrid, a partir de un programa de Creación de Empresas de Base Tecnológica, iniciado en 1998. Fue en ese año cuando unos compañeros suyos de la ETSIT-UPM, con el profesor José Carlos González Cristóbal al frente, elaboraron ideas acerca de crear una empresa para tales actividades, que presentaron a varios colegas de su departamento docente, entre ellos Fernando Sáez Vacas, para solicitar su apoyo. Este, con dedicación exclusiva a la Universidad, aunque ya no trabajaría fuera de ella, tuvo una opinión favorable al respecto, aceptó participar oficial y económicamente entre sus fundadores e inventó su nombre –*Daedalus*–, asociando así la compleja actividad de minería de datos de la nueva empresa con los conceptos laberínticos de la mitología griega.



Instituto para la Formación
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y EMPLEO
Comunidad de Madrid

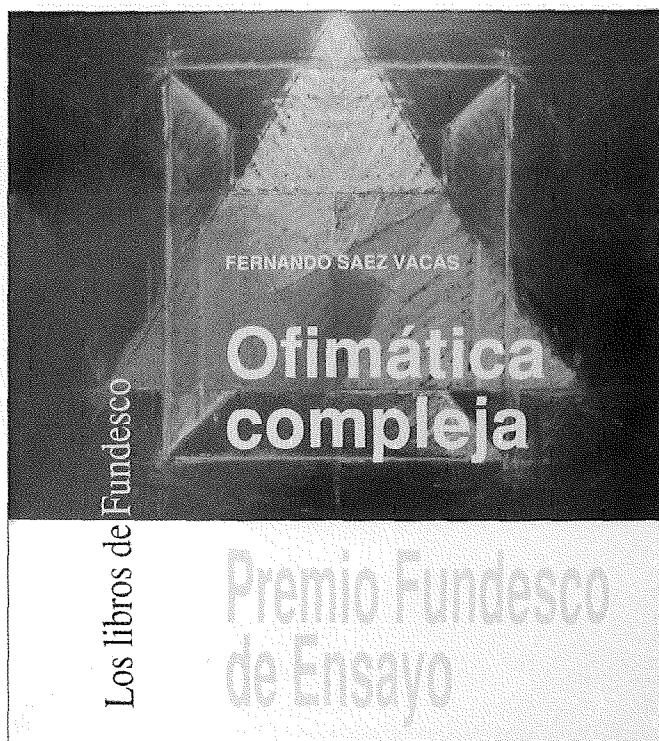


6. BECAS, AYUDAS DE INVESTIGACION, Y PREMIOS

- ▀ Beca del Gobierno Francés (1963).
- ▀ Diploma del Ministerio de Asuntos Exteriores de la República Francesa, por cumplir con éxito stage en el dominio de las «Telecomunicaciones: Circuitos transistorizados aplicados a la alta frecuencia», octubre de 1963.
- ▀ Beca del Gobierno Alemán (1964).
- ▀ Beca del Gobierno Francés (1965-66).
- ▀ Beca de la Fundación Juan March para estudios en el extranjero (1967).
- ▀ Beca del Centro de Cálculo de la Universidad Complutense (Fondo IBM) para investigación en grupo sobre Autómatas lineales, Cuerpos de Galois y Códigos (1968-69).
- ▀ Rosas de bronce, plata y oro de INFOR-PRIM.
- ▀ Premio Proceso de Datos al mejor artículo de informática de 1975.
- ▀ Premio Proceso de Datos al mejor libro de autor español sobre informática 1977-78 (en colaboración con Gregorio Fernández).
- ▀ Accésit en el II Premio Fundesco de Ensayo, por el libro *Computadores Personales. Hacia un mundo de máquinas informáticas*, 1986.
- ▀ Premio ComputerWorld 1989 al mejor artículo de informática, por *Sociedad de la Mente y Complejidad Ofimática*.
- ▀ Premio Fundesco 1989 para libros de ensayo sobre Comunicación, Tecnología y Sociedad por la obra *Ofimática Compleja*.
- ▀ Nombre CHIP de la Informática diez años, 1990.
- ▀ Accésit Premio SIMO de Periodismo 1991, por columnas publicadas en la revista *PCWEEK* con el título general de «Miscelánea Metainformática».
- ▀ Mejor conferenciante de CITEC'94 (Conferencia Internacional sobre Empresa y Tecnología de la Información), por votación de los asistentes.
- ▀ Premio Fundesco de Investigación 1996, por la amplia trayectoria investigadora en el campo de la sociotecnología de la información.
- ▀ *Millennium medal* del IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) *for outstanding achievements and contributions*, 2000.
- ▀ Diploma del Institute of IEEE (Electrical and Electronics Engineers) de reconocimiento por los notables servicios y contribuciones para el progreso del IEEE y las profesiones de Ingeniería, como presidente de la Computer Chapter Spanish Section (1984-2001).
- ▀ Premio Nacional de Informática José García Santesmases 2006 a la Trayectoria Profesional.
- ▀ Medalla de la Universidad Politécnica de Madrid por servicios prestados a la Universidad, julio de 2007.

PREMIO FUNDESCO 1989 PARA LIBROS DE ENSAYO SOBRE COMUNICACIÓN, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD POR LA OBRA *OFIMÁTICA COMPLEJA*

En la revista *Tribuna Informática* del 13 de marzo de 1990, entre otros datos sobre la carrera y experiencias de Fernando Sáez Vacas, escribieron acerca del premio, después de entrevistarle y registrar la siguiente respuesta de este: «Escribir un libro, un artículo, es un acto de docencia a distancia, aunque el acto de escribir también tenga un matiz muy personal y quizá se deba a mi afán creativo».



Se lee en la misma revista *Tribuna Informática* que «la creatividad de Sáez Vacas es patente en el libro premiado ahora por Fundesco, *Ofimática Compleja*, donde define una serie de conceptos nuevos en el entorno ofimático. La obra desarrolla un estudio de la oficina del futuro y de la ofimática desde varios puntos. No solo es importante, dice Sáez Vacas, analizar el punto de vista tecnológico sino el organizativo y por supuesto el sociológico de las nuevas tecnologías».

En el núm. 34, del mes de febrero de 1990, de la publicación *Hilo Directo*, una entrevista con el premiado resalta que «en su obra ganadora del Premio Fundesco de Ensayo, el catedrático de la Politécnica madrileña analiza, por primera vez, el complejo mundo ofimático para hacerlo más asequible».

PREMIO FUNDESCO DE INVESTIGACIÓN 1996

**POR LA AMPLIA TRAYECTORIA INVESTIGADORA EN EL CAMPO DE LA
SOCIOTECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN**



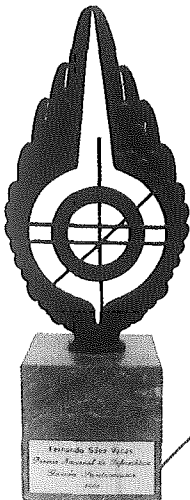
Una nota en el diario *ABC* resalta que «el profesor Fernando Sáez Vacas ha obtenido el premio Fundesco 1996 por su amplia trayectoria investigadora, desarrollada en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid. Sáez Vacas es pionero en nuestro país de los estudios que él ha denominado «sociotecnología de la información». En estos estudios, el catedrático relaciona el conocimiento técnico de la información y la comunicación con el entorno social y el uso humano de las tecnologías. Así, hace compatibles e intercambiables los conocimientos técnicos y los enfoques humanísticos para la creación e implantación de los programas de aplicaciones tecnológicas».

En un documento de *Noticias de la Fundación*, julio-agosto de 1997, en el que se narra el acto de entrega del Premio Fundesco de Investigación por la entonces ministra de Educación y Cultura, Esperanza Aguirre, «destacan su condición de pionero en nuestro país en los estudios de lo que el premiado denomina "sociotecnología de la información". Fernando Sáez Vacas es autor de unas 200 publicaciones entre libros, artículos, comunicaciones en congresos, memorias, ensayos, traducciones, informes, críticas, etc. Entre sus libros sobresalen *Ofimática compleja*, que obtuvo el premio Fundesco de Ensayo de 1989 y *Computadores Personales*, con el que quedó finalista en el mismo certamen en el año 1987».



Esperanza Aguirre, por entonces ministra de Educación y Cultura, hace entrega del Premio Fundesco de Investigación a Fernando Sáez Vacas. El acto se celebró en la Biblioteca Nacional el 17 de junio de 1997.

PREMIO NACIONAL DE INFORMÁTICA GARCÍA SANTESMASES 2006 A LA TRAYECTORIA PROFESIONAL



Otorgado por el jurado de CEDI (Congreso Español De Informática) al catedrático de Telecomunicación de la Politécnica de Madrid Fernando Sáez Vacas «por su dilatada carrera docente y sus aportaciones en los orígenes de la informática, por ejemplo su colaboración en la fundación de las Escuelas de Verano de la AEIA (Asociación Española de Informática y Automática y la Federación de Sociedades de Informática». Y como añadió *El Mundo* en su suplemento *Campus* el 17 de mayo de 2006,

Fernando Sáez Vacas.
Premio Nacional de Informática
García Santesmases.
2006

el CEDI ha valorado «su amplia labor docente y científica y su contribución a la investigación de los orígenes de esta disciplina».

7. LISTA CRONOLÓGICA DE PUBLICACIONES

En esta lista cronológica de publicaciones no se incluyen ni las tesis doctorales ni las varias decenas de proyectos de fin de carrera dirigidos, ni los múltiples informes profesionales para diversas empresas e instituciones. Tampoco aparecen los títulos de las 163 columnas o ensayos breves publicados como series en las revistas *PCWEEK* y *BIT* y recogidas después en libros: *Miscelánea Metainformática* (PCWeek, 33); *El Hombre y la Técnica* (PCWeek, 19); *Inforpistas Inteligentes* (PCWeek, 18); *Educación y Tecnología* (PCWeek, 20); *Noosferia* (PCWeek, 54); *Infoneurastenia* (BIT, 19). Tampoco los 47 títulos de artículos publicados en su blog «Miscelánea NEToscópica» hasta finales de 2011. Desde la portada de su página web <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez>, situándose en la sección «Publicaciones on line», puede accederse a algunos artículos, columnas, ensayos y libros de esta lista, solo de los publicados desde 1983 y no todos, sino con cierta selectividad relativa sobre los que contienen enfoques sociotécnicos.

1964

► **Dispositivos basados en el efecto Hall**, en revista *Bit*, núm. 2, junio de 1964 (parte I) y (parte II), en revista *Bit*, núm. 4, enero-marzo de 1966.

► **P.C.M. Transmisión por impulsos codificados**, en *Revista de Telecomunicación*, diciembre de 1964.

1965

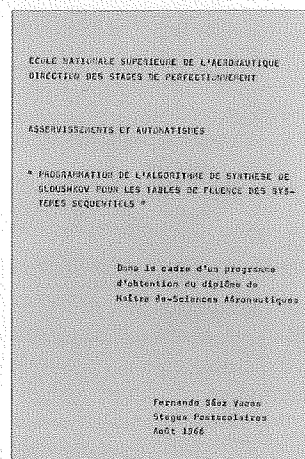
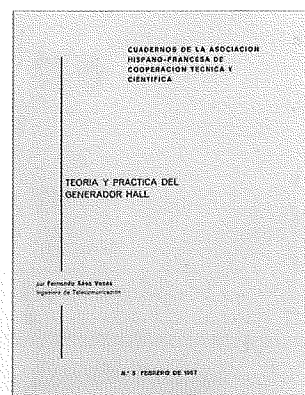
► **El diodo varactor. Su empleo en la multiplicación de frecuencias**, en *Revista de Telecomunicación*, marzo de 1965.

► **Diseño de un contador módulo 10 con matriz de decodificación por diodos**. Proyecto de fin de carrera, julio de 1965.

1966

► **Teoría y práctica del generador Hall**. Tesis doctoral y Cuaderno núm. 5 de la Asociación Hispano Francesa de Cooperación Técnica y Científica, 1966, 130 págs.

► **Programmation de l'algorithme de synthèse de Gloushkov pour les tables de fluence des systèmes séquentiels**. Tesis presentada para la obtención del título de Maître ès-Sciences Aéronautiques, 1967.



1967 ▶ **Sur une méthode algorithmique de synthèse d'une machine séquentielle.** Rapport au Centre d'Études et de Recherches en Automatisme, novembre de 1967. También en la Revista *Automatisme*, tomo XIII, núm. 10, octubre de 1968.

1968 ▶ **Une méthode de recherche du minimum d'une fonction dans un espace sans contraintes + quelques considérations sur deux méthodes de minimisation le long d'une direction dans l'espace.** Rapport au CERA, febrero de 1968. En español, constituye la primera parte de la memoria final para la Fundación March.

▶ **Teoría de control versus teoría de autómatas.** Segunda parte de la memoria final para la Fundación March.

▶ **Introducción a la teoría de control numérico de procesos.** Fascículo de notas de curso en la ETSIT, 1968, 100 págs.

1969 ▶ **Calculadores analógicos. Métodos de programación. Aplicación a la simulación del modelo matemático de los servosistemas,** ETSIT, 1969, 100 págs. Reeditado en los años 1970, 1971 y 1972.

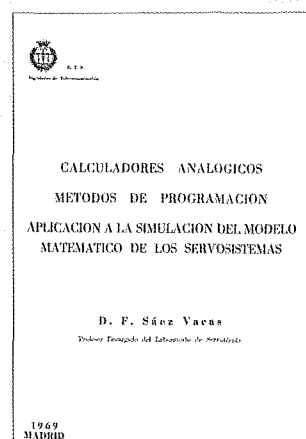
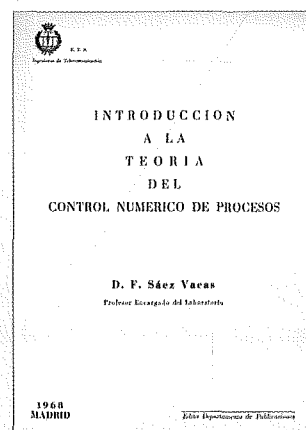
▶ **Análisis de la relación profesor-clase con ayuda del modelo más simple de sistema realimentado de control,** en *Revista de Automática*, núm. 4, 1969.

▶ **Labor escrita del laboratorio de servotecnía.** Curso 1968-69. Incluye 10 prácticas, varias conferencias y traducciones y un proyecto de seminario de Informática y Sistemas. ETSIT, septiembre de 1969.

1970 ▶ **Teoría matemática de los códigos. Aportaciones a la investigación de los mecanismos de corrección de error, en particular de los códigos BCH** (coautor). Memoria final para el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense, enero de 1970.

▶ **La teoría de la computación en la encrucijada de las teorías de autómatas y de la información,** en *Revista de Telecomunicación*, núm. 99, marzo de 1970.

▶ **Simulación en ordenador de una cadena completa de transmisión de mensajes binarios en códigos BCH, con decodificación para errores múltiples** (coautor). Comunicación presentada en el Congreso de Automática



1970

de Madrid, abril de 1970. Publicada íntegramente en la *Revista de Telecomunicación*, núm. 102, marzo de 1971. Publicada en las «Actas del Congreso», *Revista de Automática*, enero-diciembre de 1971.

► **Estudio y aplicación del algoritmo de Davidon a la optimización del gobierno en tiempo mínimo de sistemas lineales** (coautor). Comunicación presentada en el Congreso de Automática de Madrid, abril de 1970. Publicado en las «Actas del Congreso», *Revista de Automática*, enero-diciembre de 1971.

► **Hardware**. Texto de un seminario interno de Bull-General Electric, mayo de 1970.

► **Cuadernos EDUCACIÓN**, de difusión interna en Bull-General Electric, creados y publicados bajo su dirección desde abril de 1970.

► **Apuntes de ordenadores**, redactados por los alumnos según las explicaciones en clase y autorizados por el autor para el curso académico 1970-71.

► **Infografía** (coautor). Monografía Honeywell Bull, ref. 00.60.904E, febrero de 1971, 44 págs. Publicada íntegramente en la revista *Clave*, junio y julio de 1971.

1971

► **Metodología de la programación**. Segundo curso del ciclo de Programación de Honeywell Bull. Igual que el anterior, octubre de 1971.

1972

► **Plan de formación. Metodología para la organización, selección y formación de personal de informática** (coautor), estudio, Honeywell Bull, enero de 1972.

► **Método ATE (Aprendizaje, Test, Enseñanza)**. Comunicación sobre un método original presentada en el Seminario Internacional sobre Formación Profesional en las Telecomunicaciones, organizado por la UIT, Evian (Francia), marzo de 1972. Textos en español, francés e inglés.

► **Educación social e informática**. Texto de la comunicación presentada en INFORPRIM (Convención Internacional Informática de Primavera), junio de 1971. Difusión interna en el cuaderno EDUCACIÓN. Publicada en la revista de Cibernética y Futurología *Futuro Presente*, núm. 7, mayo de 1972.

1972

► **Guía para la selección y formación de personal en una instalación informática.** Comunicación presentada en INFORPRIM, junio de 1972.

► **Informática para programadores de gestión.** Primer curso del ciclo de Honeywell Bull. Texto didáctico, constituido por Libro del Profesor, Libro del Alumno y Juego de Transparencias, ref. EDUC. 03.001 E, octubre de 1971; 2ª revisión, octubre de 1972. Dirección y supervisión.

► **Educación social e informática.** Comunicación presentada en el Primer Congreso Hispano Luso de Informática. Difusión interna como capítulo IV en el libro *La informática en un país en desarrollo*, de Honeywell Bull, ref. 00.60.908 E. Publicada en *Futuro Presente* (Revista mensual de cibernética y futurología), núm. 14, con el título «El ordenador y el desarrollo de la educación en los países en vías de desarrollo», diciembre de 1972. Publicada en la revista *Clave*, núm. 62, noviembre de 1972.

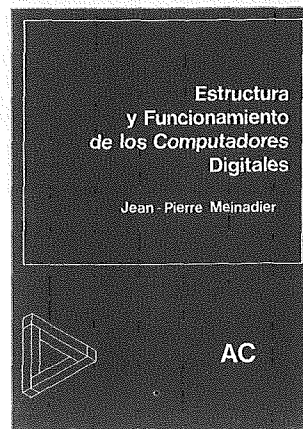
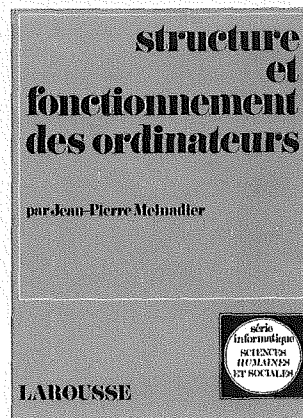
1973

► **Introducción de la informática en la empresa. Sensibilización de los cuadros empresariales.** Conferencia en la Asociación para el Progreso de la Dirección de Bilbao. Presentada como comunicación escrita en INFORPRIM, 1973.

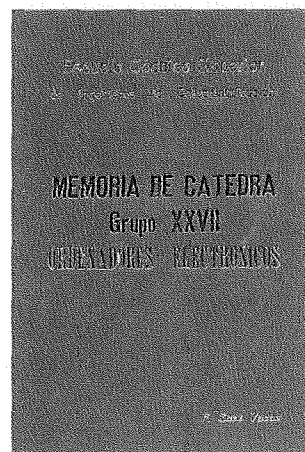
► Traducción del francés y adaptación del libro **Estructura y funcionamiento de los computadores digitales**, de Jean-Pierre Meinadier, Editorial AC, 1973. Reeditado varias veces, de texto en numerosos centros académicos, referencia por varios años de todos los textos en castellano sobre estructura y arquitectura de ordenadores.

► **Customer training oriented toward the customer in the spanish affiliate.** Primera parte: *Basis for an educational policy*, y supervisión segunda parte: *An old course with a new approach; cobol*, en revista *Train*, primer trimestre de 1973.

► **Principios de ficheros.** Tercer curso del ciclo de Programación de Honeywell Bull. Texto didáctico. Dirección y supervisión.



- 1973**
- ▶ **COBOL general.** Cuarto curso del ciclo de Programación de Honeywell Bull. Texto didáctico. Dirección y supervisión.
 - ▶ **Principios de las memorias de película magnética,** ETSIT, febrero de 1973.
 - ▶ **Proposición de una guía para la calificación de tesis doctorales,** presentada a la Comisión Docente de la ETSIT, febrero de 1973.
 - ▶ **Memoria pedagógica de la Cátedra de Ordenadores Electrónicos de la ETSIT de Madrid,** septiembre de 1973. Publicada por Dayton y puesta a la venta en librerías, ISBN 84-400-7026-8, diciembre de 1973, 259 págs. (Puede consultarse en la biblioteca de la ETSIT de Madrid, con el título simplificado en la referencia documental de *Ordenadores electrónicos*, signatura R. 0360).
- 1974**
- ▶ **Folleto «Sistema de Formación. División de Educación».** Dirección y supervisión del diseño y de la realización. Honeywell Bull, 1974.
 - ▶ **Introducción a la Arquitectura de Ordenadores.** Curso escrito para ERIA, mayo de 1974.
 - ▶ **Aplicaciones espaciales con ordenadores embarcados.** Resumen de una conferencia en «Ciclo de Conferencias sobre Teledetección». Universidad Politécnica de Madrid, Servicio de Fotogrametría y Fotointerpretación, 11-15 de marzo de 1974.
- 1975**
- ▶ **Guía para un análisis estructurado de la Programación Estructurada.** Comunicación presentada en INFORPRIM, 1975. Publicada en *Proceso de Datos*, núm. 54, enero-febrero de 1976.
 - ▶ **Un concepto bifocal de la informática,** INFORPRIM, 1975.
 - ▶ **Racionalización de la programación.** Curso diseñado, dirigido y supervisado para ERIA, junio de 1975.
 - ▶ **Paralelismo funcional en el hardware y software de los ordenadores.** Textos de la asignatura de doctorado del mismo título, curso 1974-75. Cátedra de Ordenadores Electrónicos. ETSIT, Madrid, septiembre de 1975.



1975

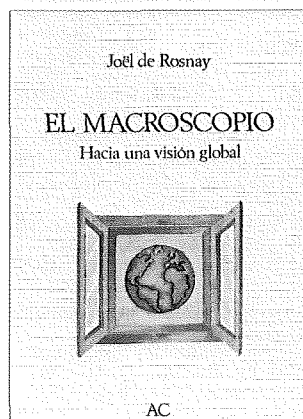
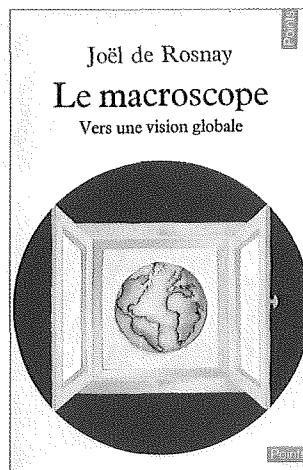
- **Informes para el grupo especial de informática del IV Plan de Desarrollo Español.** Subgrupo de investigación, 1975. Publicados en el libro *Informática española 1976*. Presidencia del Gobierno, Servicio Central de Publicaciones, 1977.

1976

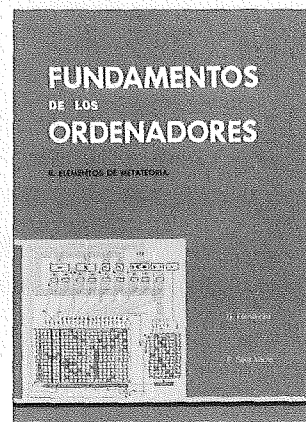
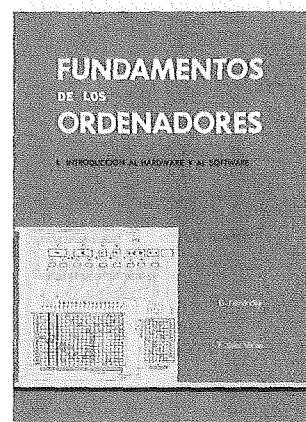
- **Plan de estudios. Un problema dentro de un problema dentro de un problema dentro de...** Ponencia en Mesa Redonda sobre un nuevo plan de estudios en la ETSIT, Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación, 5 de abril de 1976.
- **Enseñanza automática por ordenador,** Satelec, ETSIT, 1976.
- **Notas sobre dirección de la ETSIT-osfera. Horizonte 1980,** ETSIT, 21 de octubre de 1976 (difusión restringida).
- **Enseñanza, Investigación y Facultades de Informática en un contexto de predominante informática-negocio.** Comunicación presentada en INFORPRIM, 1976. Única comunicación reproducida íntegramente en el periódico *Informática*.
- **La investigación nacional en informática,** en *Novática*, núm. 12, noviembre-diciembre de 1976.
- **LCS. Metodología Warnier de diseño de sistemas.** Curso programado, dirigido y supervisado para ERIA, noviembre de 1976.
- **Programación en lenguaje ensamblador. Organización de máquinas. Sistema operativo.** Coordinador del Texto para la asignatura de Ordenadores Electrónicos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, ETSIT, 1976.

1977

- **Ordenadores. Filosofías y desarrollos actuales y futuros.** Texto de la conferencia en la empresa Hewlett Packard, mayo de 1977.
- Traducción del francés del libro **El macroscopio. Hacia una visión global,** de Joël de Rosnay, Editorial AC, 1977.



- 1978**
- ▀ **Factores técnicos básicos de las nuevas telecomunicaciones en la era de los sistemas.** Conferencia en la Casa de Cultura de Ciudad Real. Publicada en *BIT*, núm. 2, 1978.
 - ▀ **Algoritmos, programación estructurada y máquinas de Turing.** Apuntes para el curso de «Fundamentos de los Ordenadores», ETSIT, 1978.
 - ▀ **Factores sociales de la informática.** Parte del curso «Informática para la Alta Dirección», diseñado y dirigido para ERIA, 1978.
 - ▀ **Cotraducción del inglés y supervisión del libro *Ordenadores y Sociedad Cibernética*, de Michael A. Arbib, Editorial AC, 1978.**
 - ▀ **¿Existe una investigación nacional en informática?, en *Novática*, septiembre-octubre de 1978.**
 - ▀ **Fundamentos de los ordenadores** (coautor). Texto en dos volúmenes; vol. 1: *Introducción al Hardware y Software*; vol. 2: *Elementos de Metateoría*, ETSIT, 1ª edición, 1978. 2ª edición, 1979 y, después, sucesivas ediciones. Premio Proceso de Datos 1978 a su primera edición.
- 1979**
- ▀ **Diálogos abiertos**, en *Informática*, IX, núm. 176, 15 de febrero de 1979.
 - ▀ **Sobre la ETS de Ingenieros de Informática**, en *BIT*, año 2, núm. 5, junio de 1979.
 - ▀ **Estudio sobre tendencias de la demanda de informática en el sector público durante el período 1979-82**, ERIA, mayo de 1979.
 - ▀ **Sistema de archivo personal computadorizado para fichas profesionales.** Anteproyecto de investigación becado por el INAPE, junio de 1979.
 - ▀ **Modelización de un robot en la teoría de sistemas generales de Klir** (coautor), IV Congreso de Informática y Automática, octubre de 1979.
 - ▀ **Simulador de máquinas de Turing para fines didácticos** (coautor), *ibidem*, 1979.



- 1979**
- ▀ Mesa Redonda sobre **Cambios en la producción de software**. Texto resumen, INI, Sector de Ingeniería, Electrónica e Informática, Subdirección de Informática, noviembre de 1979.
 - ▀ **Desarrollo modular y jerarquizado de un sistema software para ayuda al diseño automático de sistemas digitales con estructura modular** (coautor), IV Congreso, ibidem, 1979.
 - ▀ Ponencia en Mesa Redonda sobre **Enseñanza en informática**, INFORPRIM, noviembre de 1979; en *Proceso de Datos*, núm. 96, págs. 28-31, diciembre de 1979.
- 1980**
- ▀ **Teleinformática, telemática, telebernetica... Neotelecomunicaciones**, en *BIT*, año 3, núm. 10, abril-mayo de 1980.
 - ▀ Documentación-soporte del Seminario **Planificación y Control de Proyectos Informáticos**, ERIA, abril de 1980 (también denominado «Estado de las Técnicas de Evaluación de Proyectos de Software»).
 - ▀ Documentación-soporte del Seminario **Tecnología informática. Presente y futuro**, ERIA, abril de 1980.
 - ▀ **Ponencia sobre aplicaciones de la teoría general de sistemas en las ciencias de lo artificial**, en Mesa Redonda sobre la Teoría General de Sistemas, 7-8 de julio de 1980. Publicadas en *Comunicaciones de las Terceras Jornadas de Automática*, Sevilla, mayo de 1980, págs. 1-13, con el título «Aplicaciones en las Ciencias de lo Artificial».
 - ▀ **Contribución al diseño automático de sistemas digitales modulares mediante un sistema software modular y jerárquico**, (coautor), en *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid*, tomo LXXIV, cuaderno 4, 1980.
 - ▀ **V. N. y Mr. Chip**, en *Informática*, año X, núm. 214, 1 de noviembre de 1980.
 - ▀ **Relojes digitales: la punta de un iceberg**. Artículo inédito en respuesta a otro de Julián Marías, titulado «Relojes digitales» en *El País*, 19 de octubre de 1980. Puede encontrarse en el documento del propio

1980

autor «Selección de escritos sociotécnicos sobre tecnologías de la información», abril de 1984.

- **Are there five informatics subcultures?** Artículo también inédito, se encuentra en «Selección de escritos sociotécnicos sobre tecnologías de la información», abril de 1984.

1981

- Recensión crítica del libro **Teoría general de sistemas** de G. J. Klir, en su versión española, *Investigación y Ciencia (Scientific American)*, agosto de 1981, págs. 122-124.

- **El crepúsculo de cierta clase de robots (una perspectiva histórico-científica de la robótica)**, en *BIT*, año 4, núm. 19, noviembre-diciembre de 1981.

1982

- **Concepción multinivélica y cuasidescomponible de sistemas complejos. Aplicación a la informática** (coautor con Domingo Lampaya). Comunicación presentada en el V Congreso de Informática y Automática, mayo de 1982, *Actas*, págs. 281-286.

- **Diseño y construcción de un sistema de archivo personal computadorizado para clínicas odontológicas** (coautor), V Congreso de Informática y Automática, mayo de 1982, *Actas*, págs. 357-362.

- **Especificación del comportamiento observable de sistemas software concurrentes.** V Congreso, *ibidem*, págs. 447-451.

- **Arpecod, un sistema microinformático para la gestión de clínicas odontológicas**, en *Ordenador Actualidad*, núm. 1, 1982.

- **Algunas aportaciones personales al grupo II dentro de los trabajos del «Plan Electrónico e Informático Nacional»** (abril-mayo de 1982: 1) Tecnología, Economía y Sociedad; 2) Evaluación de los efectos en la sociedad; 3) Proyecto y Metodología para el desarrollo de un modelo para la planificación y evaluación de las tecnologías de la información. Se encuentran publicadas en *Selección de escritos sociotécnicos sobre tecnologías de la información*, abril de 1984.

1982

- **Factores críticos en el proceso de desarrollo de software y expectativas tecnológicas.** Comunicación a COM-PU-82, Quito (Ecuador), 18-23 de octubre de 1982.

1983

- **Training organization of a middle-size company engaged in information technology services: theory and practice,** en *Preprints of IFAC/IFIP Conference «Training for Tomorrow»*, págs. 187-193, Leiden (Holanda), junio de 1983.

- **El mensaje: invariancia, complejidad, analfabetismo informático y vuelta a los orígenes.** Prólogo (con mensaje) a la tercera edición del libro *Fundamentos de los ordenadores* (véase referencia anterior).

- **Facing informatics via three level complexity views,** en *Proceedings of 10th. International Congress on Cybernetics, Symposium XII: Man in a High Technology Environment* (G. E. Lasker, ed.) págs. 30-40. International Association of Cybernetics, Namur (Bélgica), 22-27 de agosto de 1983.

- **Las tecnologías de la tercera revolución de la información,** en *Mundo Electrónico*, octubre de 1983, págs. 133-141.

- **Propuesta de algunas pautas para guiar la elaboración, a mediados de los ochenta, de los objetivos, metodología y pedagogía de la enseñanza de la informática en cualquier nivel educativo.** Ponencia central para un seminario del CREI sobre Objetivos, Metodología y Enseñanza de la Informática, noviembre de 1983, 70 págs. Publicada en el libro *Papeles de Buitrago*, CREI, Madrid, abril de 1984, págs 10-56. Publicada en la revista *Novática*, vol. X, núm. 55, 1984, págs. 25-39.

1984

- **El núcleo duro de la informática y los derechos humanos.** Lección en el Curso de Informática y Derechos Humanos del Aula Municipal de Cultura del Ayuntamiento de Madrid, Madrid 13-16 de marzo de 1984. Publicada en la revista *BIT*, año 6, núm. 34, 1984.

1984

► **Selección de escritos sociotécnicos sobre tecnologías de la información (especialmente informática)**, UPM/ET-SIT/LOCTS/04/84, abril de 1984, 290 págs.

► **Las subculturas e «ideologías» informáticas, barreras para una educación innovadora sobre tecnologías de la información.** Comunicación presentada al Simposio Internacional sobre Informática y Educación, Tucumán (Argentina), abril-mayo de 1984, Actas, 1985, págs. 27-32.

► **Indagaciones sobre los procesos de desarrollo y «mantenimiento» de software: un enfoque 3-p**, en *Proceso de Datos*, núm.142, 1984.

► **Some framework ideas for Software Engineering Education**, en *Proceedings of International Computer Symposium 1984*, Vol. I, págs. 150-156, Taipei (Taiwan), 12-14 de diciembre de 1984.

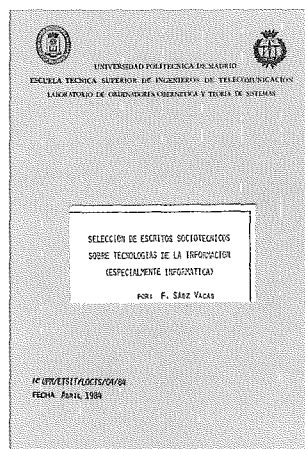
► **El futuro de la enseñanza en relación con las nuevas tecnologías.** Ponencia invitada en las Jornadas sobre Informática y Educación en la Enseñanza Básica y Media organizadas por el Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid 26-28 de noviembre de 1984. Publicada íntegramente en el *Boletín del Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de Madrid*, noviembre-diciembre de 1984, págs. 6-10. Publicada en extracto (80%) en *El Magisterio Español*, núm. 10.778, Madrid, 23 de noviembre de 1984, págs. XV-XVII. Publicada en el libro *Informática y Escuela*, Fundesco, Madrid, 1985, págs. 21-33.

1985

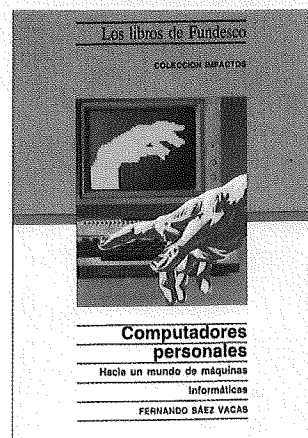
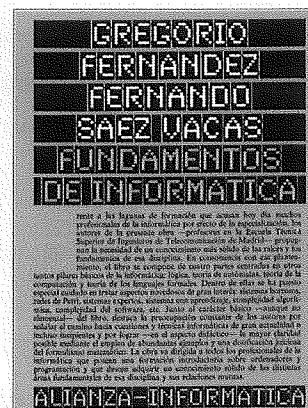
► **Cinco subculturas informáticas**, en *Telos*, núm. 1, 1985.

► **Convivencialidad, complejidad, computadores e informática**, en *La Vanguardia*, domingo, 24 de febrero de 1985.

► **Emergencia de factores desbloqueadores en la formación informática de ejecutivos.** Comunicación presentada en el II Simposio Internacional sobre Informática y Educación, San José (Costa Rica), 9-11 de julio de 1985.



- 1985**
- ▶ **E.A.O.: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto?** Coloquios de El Escorial de ACHNA, julio de 1985. En *Enseñanza Asistida por Ordenador*, ACHNA, Madrid, 1987, págs. 7-24.
 - ▶ **Atenea for managers**, en *El Periódico Informático*, 18 de julio de 1985.
 - ▶ **Actas del VI Congreso de Informática y Automática** (editor), ETSI de Telecomunicación, Madrid, octubre de 1985.
- 1986**
- ▶ **La pizarra y el ordenador**, Editorial, en *TELOS*, núm. 5, 1986.
 - ▶ Recensión crítica del libro **El segundo yo: las computadoras y el espíritu humano**, de Sherry Turkle, en *TELOS*, núm. 5, 1986.
- 1987**
- ▶ **Sobre fenómenos de ósmosis tecnocultural**. Ensayo-potencia, Simposio Internacional sobre «Cultura, Informática y Sistema Escolar», Fundación AULA, Barcelona, 1-4 de abril de 1987.
 - ▶ **Fundamentos de Informática**. Libro (coautor con Gregorio Fernández, primer autor), Alianza Editorial, Madrid, 1987.
 - ▶ **Computadores personales: Hacia un mundo de máquinas informáticas**. Libro, Fundesco, Madrid, 1987. Acésit al II Premio Fundesco de Ensayo.
 - ▶ **Microcomputadores y microprocesadores**. Conferencia en el curso de «Informática: aspectos y fronteras actuales», Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Madrid, mayo de 1987. Recogida en un libro colectivo editado por la misma Academia, 1988, págs. 119-145.
 - ▶ **Towards a conceptual remodeling of information technologies based on a broad consideration of complexity**. Comunicación en el 31st Annual Meeting of the International Society for General Systems Research, Budapest (Hungría), 1-5 de junio de 1987.
 - ▶ **Notas para el debate del estado de Teleco-Madrid**. Ensayo, ETSIT, Madrid, agosto de 1987. Extractos publicados en *BIT*, 11, 52, págs. 82-89, 1988.



1987 ▶ **Ordenadores personales, concurrencia y Quinta Generación**, en *BIT*, año 10, núm. 50 especial conmemorativo del decenio, 1987.

▶ Documentación-soporte de las conferencias **Tecnología y Arquitectura de Ordenadores**, Hewlett-Packard, noviembre-diciembre de 1987.

▶ **La didáctica informática**. Entrevista publicada en *ComputerWorld*, 25 de noviembre de 1987, págs. 77-79.

▶ **El ordenador personal, un siglo justo después del teléfono**, en *Hilo Directo*, núm. 10, diciembre de 1987.

1988 ▶ **La necesidad de la formación permanente de los tecnólogos de la información**, en *Boletín de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, 23 de enero de 1988, International Press Service y Fundesco.

▶ **Tecnologías de la información, ordenadores personales y p.i.p.c.**, en *BIT*, 11, 56, págs. 37-46, 1988.

▶ **Nada radicalmente nuevo**, en *El Independiente*, Suplemento de Ciencia, 13 de mayo de 1988.

▶ **Una panorámica de tendencias, necesidades y problemas de la informática y de las tecnologías de la información**. Conferencia en la Universidad Internacional del Atlántico, Poio (Pontevedra), julio-agosto de 1988. Publicada en el libro *Los Medios Informáticos de Gestión Empresarial Pública y Privada* (S. Caridad-Simón, editor), Fundación Alfredo Brañas, Santiago de Compostela, 1991.

▶ Recensión crítica del libro **La informática aplicada a la enseñanza**, de A. Vaquero y C. F. Chamizo, Eudema Universidad, 1987, en *Revista Española de Física*, 2, 3, 1988.

1989 ▶ **Sociedad de la mente y complejidad ofimática**, en *ComputerWorld*, núm. 335, 9, 1989. Artículo ganador del II Premio periodístico ComputerWorld España.

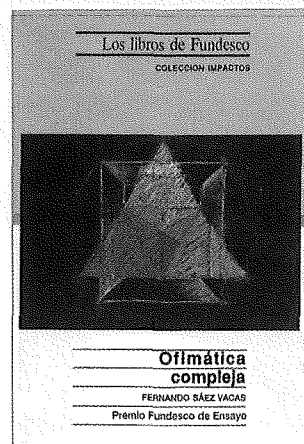
▶ **Apuntes sobre la percepción social de la informática**, en *TELOS*, núm. 16, págs. 13-19, 1989.

1989

- **Propuesta de ideas para un macrodiseño global del departamento de ingeniería de sistemas telemáticos.** Informe técnico UPM/DIT/LIA 12/89, Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, ETSI de Telecomunicación, UPM, 1989.
- **Proposal of a three level complexity model for office automation** (coautor), en *Proceedings of the 33rd Annual Meeting of the Int. Society for General Systems Research*, Edinburgh, Scotland, julio de 1989.
- **Un nuevo modelo conceptual de la ofimática** (coautor). Comunicación presentada en el Congreso Internacional sobre Sistemas y Medios de Comunicación para el Desarrollo, Madrid, 20-24 de noviembre de 1989.

1990

- **Bajo el signo de la trivialización.** Editorial, en *TELOS*, núm. 20, diciembre de 1989-febrero de 1990, págs. 7-8.
- **Una contribución al estudio de la complejidad ofimática** (coautor), en *Novática*, XV, 1989, págs. 13-21.
- **A complexity architecture for information technologies: a three year didactic experiment**, en *Systems Practice*, 3, 1, 1990, págs. 81-96.
- **Ofimática compleja.** Libro, Premio Fundesco de Ensayo 1989, Fundesco, 1990.
- **Los sistemas ofimáticos son sistemas sociales**, en *Boletín de Comunicación, Tecnología y Sociedad*, IV, núm. 134, 24 de marzo de 1990, Comunica-Fundesco.
- **Architectural guidelines for the curricula: 3 layers, 3 new dimensions, 2 basic orientations, different levels in the topics.** Comunicación presentada en el International Workshop IFIP WG 3.2 on Informatics Curricula for the 1990s, Providence (R. I.), abril de 1990. Informe técnico UPM/DIT/LIA/5/90.
- **Subculturas e ideologías informáticas**, en *TELOS*, núm. 22, junio-agosto de 1990, págs. 14-22.
- **Tribuna «¿Adónde se fue la sabiduría que hemos perdido en el conocimiento, adónde el conocimiento que hemos perdido en la información»**, en *Boletín IRIS*, junio de 1990, Fundesco.



1990 ▶ **Manual de microinformática para directivos** (primer autor). Libro, Editorial CDN (Colección *El Dirigente 2000*), Madrid, 1990.

▶ **La formación del ingeniero de telecomunicación en el año 2000: Reinventar la Escuela.** Conferencia escrita para el Seminario sobre «El ingeniero de Telecomunicación: Horizonte 2000», El Escorial, 27-28 de noviembre de 1990. Publicada en el libro de mismo título, Fundación Universidad-Empresa, Madrid, 1991.

1991 ▶ **La sociedad informatizada: Apuntes para una patología de la técnica,** en Revista de ensayo *Claves de Razón Práctica*, núm. 10, marzo de 1991.

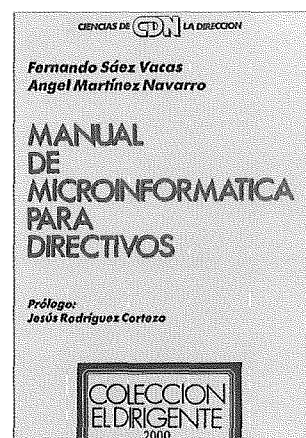
▶ Apuntes sobre **Microinformática, Centros de Información y Ofimática,** para el Máster en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Ministerio para las Administraciones Públicas/CREI, 1991.

▶ **Ponencia base** para las Jornadas sobre Formación en Informática Superior para los Noventa (coautor) y coeditor de las Actas, Madrid, 29-30 de mayo de 1991.

▶ **Propuesta de un marco para el debate sobre la educación superior en informática en un plano de estrategia social** (coautor), en Actas Primer Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación, Santiago (Chile), octubre de 1991, págs. 179-188.

▶ **Los derechos humanos y la nueva frontera de la información,** en *PC WEEK*, 15 de julio de 1991.

▶ **Tecnología de la información, innovación y complejidad,** V Reunión Internacional sobre Estrategia Empresarial ante el Caos, Seminario Permanente «Empresa y Humanismo», Pamplona, 21 y 22 de noviembre de 1991. Publicada en *TELOS*, 30, págs. 30-42, junio-agosto de 1992. (Este texto fue plagiado por José Vicente Rodríguez Muñoz, decano de la Facultad de Ciencias de la Documentación de la Universidad de Murcia, con el título «Información, tecnología y complejidad»



1991

en un artículo publicado en el número 2 del volumen cuarto de la revista *Scire* (julio-diciembre de 1998), plagio que fue expuesto en el periódico *La Opinión* en mayo de 2003. Otra vez lo plagió con el mismo título en el año 2000 en la revista *Postdata*, editada por la Consejería de Educación y Cultura de Murcia. Ambos artículos estaban recogidos como méritos del profesor Rodríguez Muñoz en las Memorias de Investigación de 1999 y 2000 del área de Humanidades de su Universidad.

- ▶ **A cybernetic theory about computer interfaces and human factors within a framework of technological innovation**, en *SISTEMICA*, diciembre de 1991. Conference on Human Jobs and Computer Interfaces, Tampere, Finlandia. Informe técnico UPM/DIT/LIA 1/92.

1991

- ▶ **Especificación del perfil medio (dinámico) del futuro ingeniero de telecomunicación en el diagrama circular SV al terminar sus estudios y algunas notas sobre el método educativo**, ETSITM, diciembre de 1991.
- ▶ **Assesing the usefulness of the ACM/IEEE-CS Computing Curricula for the Design of Computer-Related Engineering Curricula: an Experience in Telematics** (coautor), en *Proceedings de Frontiers of Education in the 90's*, Nashville, Tenn., noviembre de 1992.
- ▶ **Systems in Engineering Education: Account of an Experience** (coautor), en *Proceedings de Frontiers of Education in the 90's*, Nashville, Tenn., noviembre de 1992.
- ▶ **Columnas en todos los números especiales de PCWEEK**. 33 ensayos sobre Miscelánea Metainformática, 1990, 1991 y 1992.
- ▶ **An integrated framework for office information systems design and management** (coautor), pendiente de publicación como artículo. Informe técnico UPM/DIT/LIA 10/92.
- ▶ **A comparison of the two most popular word processors from the point of view of their conviviality** (coautor), pendiente de publicación. Informe UPM/DIT/LIA 12/92

1992

- **Complejidad y Tecnología de la Información.** Libro, Instituto Tecnológico Bull, ISBN 84-600-8290-3, viii + 329 páginas, 1992. Reimpresión: ETSI de Telecomunicación, UPM/DIT, ISBN 84-7402-242-8, 1994.

1993

- **Reflexiones sobre la necesidad y el modo de reajustar el modelo educativo vigente en informática superior (Hacia una concepción sociotécnica de la tecnología),** en *Revista de Informática y Automática*, Vol. 25, núms. 3 y 4, noviembre de 1992, págs. 51-64. Edición ampliada y corregida, con el título **Reflexiones sobre el modelo educativo universitario de informática (Hacia una concepción sociotécnica de la tecnología),** en conferencia Aula Fundesco, Universidad Politécnica de Madrid, 25 de febrero de 1993.

- **Miscelánea Metainformática (33 ensayos sobre el cambio tecnológico).** Libro, Editorial América Ibérica, Madrid, 1993.

- **Estrategia Empresarial ante el Caos,** editor Felipe Gómez-Pallete, libro de varios autores. Capítulo «Tecnología de la información, Innovación y complejidad», Ediciones Rialp, Colección *Empresa y Humanismo*, Madrid, 1993.

- **Columnas en todos los números especiales de PCWEEK.** Serie de ensayos sobre «El Hombre y la Técnica», a partir de 1993.

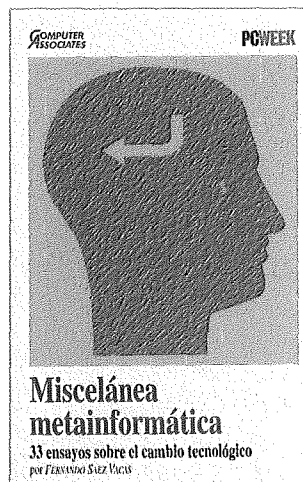
- **Crisis informática: un análisis sociotécnico,** en *PCWEEK*, 200, noviembre de 1993.

1994

- **Derechos humanos virtuales.** Tribuna, en *TELOS*, núm. 37, págs. 14-16, marzo-mayo de 1994.

- **Gestión de proyectos software.** Apuntes para el curso 2T05-GPS del programa Máster sobre sistemas y redes de comunicaciones, 1989-90, 1990-91, 1991-92, 1992-93, 1993-94, ETSI de Telecomunicación, UPM, abril de 1994.

- **Guión conceptual para un estudio de tecnología y servicios avanzados multimedia.** Informe técnico, UPM/DIT/LIA 13/94.



1994

► **Principios para la sectorización educativa del universo informático.** Actas III Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación, Concepción (Chile), noviembre de 1994, págs. 9-18. Publicado en forma ampliada en *Revista de Informática y Automática*, Vol. 27, núm. 3, págs. 45-51, septiembre de 1994.

► Coeditor *Actas* ibidem.

► **Las enseñanzas de sistemas en los currículos relacionados con computación: una experiencia acumulada,** (coautor), *Actas* ibidem, págs. 65-74.

► **Prólogo** al libro de Gregorio Fernández *Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos* (Curso de Ordenadores), págs. xi-xiv, Syserco, Madrid, 1994.

► **El Hombre y la Técnica (19 columnas y 3 artículos de sociotecnología),** libro, Editorial América Ibérica, Madrid, 1994.

1995

► **Columnas en todos los números especiales de PCWEEK.** Serie de ensayos sobre «Inforpistas Inteligentes», desde enero de 1995.

► **Sistemas y procesos para la innovación en la pequeña y mediana empresa.** Libro, coautor con un Círculo de Expertos, Instituto para la Formación, Comunidad de Madrid, 1995. Autor, entre otros capítulos, del 1 («Por favor, no mitifique el concepto de innovación») y del 2 («Innovación tecnológica, un proceso psicológico»).

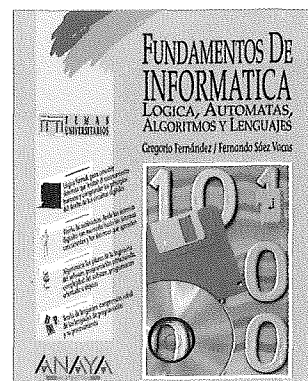
► **Modelo OIT para la innovación tecnológica de los procesos de empresa,** autor principal, Actas del V Congreso Nacional de la Asociación Científica de Economía y Dirección de la Empresa, Vol. II, págs. 445-454, San Lorenzo de El Escorial, septiembre de 1995.

► **Fundamentos de Informática: Lógica, Autómatas, Algoritmos y Lenguajes.** Libro, coautor con Gregorio Fernández, Anaya Multimedia, Madrid, 1995.

► **Cuadernos 1, 2 y 3 de Multimedia,** autor principal, en *PCWEEK*, noviembre-diciembre de 1995.



Ilustración de portada:
Pilar Lara.



- 1995** ▶ **Paradigmas empresariales y tecnológicos, innovación, modelos sociotécnicos y «groupware»**, en *TELOS*, núm. 44, págs. 28-41, diciembre de 1995-febrero de 1996.
- 1996** ▶ **Informática año 2000: una bomba de relojería**, en *PCWEEK*, núm. 300, págs. 28-30, marzo de 1996.
- ▶ **Bajo el volcán de los nuevos paradigmas tecnológicos**, Publicación del X Congreso Mundial de Tecnologías de la Información, Bilbao, junio de 1996
- ▶ **Todo cambia, nada es simple**. Comunicación en *Directivos*, núm. 52, mayo-junio de 1996, págs. 56-58, Grupo Téneo, Madrid.
- ▶ **La era de la usabilidad**, en *PCWEEK*, núm. 310, mayo de 1996.
- ▶ **Gestión de la tecnología: una asignatura pendiente**, en *BIT*, extra nº 100, septiembre-diciembre de 1996.
- ▶ **Innovación tecnológica y reingeniería de los procesos educativos**. La conferencia principal en las III Jornadas Universitarias de Tecnología Educativa (Barcelona) de 1995, publicada como capítulo de un libro titulado *La tecnología educativa a finales del siglo xx: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas*, Editorial EUMO Gràfic, Barcelona, 1997.
- ▶ **Panorama Informático**. Libro (varios autores), capítulo titulado «Relaciones entre computadores y sociedad (Socioinformática)», FESI, Madrid, 1996.
- ▶ **Inforpistas Inteligentes** (18 columnas + 2,5 inéditos sobre el ciberespacio), libro, Editorial América Ibérica, Madrid, 1996.
- 1997** ▶ **Incertidumbre tecnológica**, en *PCWEEK*, 27 de febrero de 1997.
- ▶ **Estrategia, Competitividad e Informática**. Libro (varios autores), capítulo titulado «La innovación tecnológica, instrumento preestratégico: un modelo sociotécnico» págs. 43-62, Ediciones Uniandes, Santafé de Bogotá, 1997.

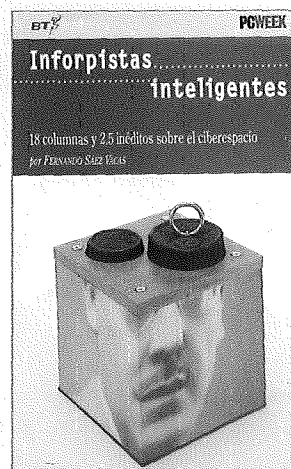


Ilustración de portada:
Pilar Lara.

- 1997**
- ▶ **La tecnología no es el problema**, en *TELOS*, núm. 50, julio-septiembre de 1997, págs. 13-15.
 - ▶ **Columnas en todos los números especiales de PCWEEK**. Serie de ensayos sobre «Educación y Tecnología», desde septiembre de 1997.
 - ▶ **Prólogo** al libro *Humorware97*, de Chumy Chúmez, Editorial América Ibérica, Madrid, 1997.
 - ▶ **La tecnología educativa a finales del siglo xx: concepciones, conexiones y límites con otras disciplinas**, Libro (varios autores), capítulo «Innovación tecnológica y reingeniería de los procesos educativos», ed. Cristina Alonso, Centre Telemàtic Editorial SRL, Barcelona, 1997, págs. 13-22.
 - ▶ **Del cobre a las plataformas digitales**. Libro (varios autores), capítulo titulado «La era digital», Editor Tel-dat, Fundación General de la Universidad Complutense, Madrid, 1997.
- 1998**
- ▶ **25 años de la transmisión de datos**. Libro (varios autores), capítulo titulado «Lógica y volatilidad de la máquina digital», Edit. Telefónica Transmisión de Datos, S.A., Madrid, 1998.
 - ▶ **Las nuevas tecnologías de la información**. Conferencia pronunciada en el Pontificio Colegio Español de San José, en Roma, el 20 de mayo de 1988, dentro del IV Ciclo «Fe y Cultura», titulado en esta ocasión *Ciencias. Una puerta de acceso al mundo de hoy*. Fue publicada por ese Colegio en su revista *Mater Clementissima*, 1998, págs. 27-43.
- 1999**
- ▶ **Desafíos sociotecnológicos del siglo xxi**. Libro (varios autores), capítulo titulado «La conexión ciberespacial», Editorial América Ibérica, Madrid, 1999, págs. 24-28. Portada diseñada por Pilar Lara.
 - ▶ **Efecto 2000: Tecnología global con fecha de caducidad**, en *El País*, 6 de septiembre de 1999. Con el mismo título publica otro artículo mucho más extenso en el libro *Educación y Tecnología*, que se reedita con algunos cambios en la revista *PCWEEK*, 9 de diciembre de 1999.

1999

► **Educación y Tecnología (20 columnas sobre el entorno educativo y 4 lecciones sobre el defecto 2000 y otras patologías).** Libro, Editorial América Ibérica, Madrid, 1999.

► **Ciberterrorismo.** Aportaciones a la columna del Defensor del Lector, en *El País*, 31 de enero de 1999.

► **Ya no hay humanismo sin informática.** Conversación entre el filósofo José Antonio Marina y Fernando Sáez Vacas, en *El Cultural de El Mundo*, 21-27 de noviembre de 1999.

► **Presentación del modelo MNE para estructuración de cursos hipermedia,** con J. J. García, Jornadas Telecom I+D'99, Barcelona y Madrid, 1999.

2000

► **El efecto (psicológico) 2000,** en *El Mundo*, 9 de enero de 2000.

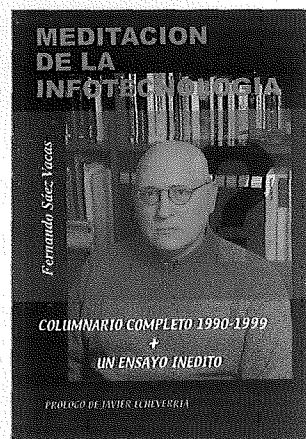
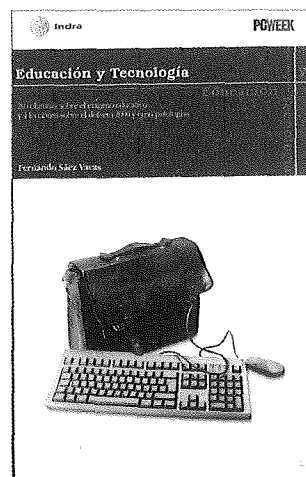
► **El lado oscuro,** en *El Mundo*, 6 de mayo de 2000.

► **¡El conocimiento, estúpido, no la información!,** en *El Mundo*, 13 de septiembre de 2000.

► **Sociedad de la Información, comunidades nootrópicas, nootecnología.** Ensayo, en el libro *Meditación de la Infotecnología*; en la publicación electrónica *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, CTS+I, editada por la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura; en *The Role of Humanity in Information Age: a Latin Perspective*, libro editado por Virgilio Almeida, Ricardo Baeza y María Inés Camarena, 2003. Recogida íntegramente en varios portales de Internet.

► **Meditación de la Infotecnología.** Libro, Editorial América Ibérica, Madrid, 2000. (Hay edición electrónica en CD-Rom, realizada por la revista eWEEK y patrocinada por Microsoft).

► **Ingeniería del software: Factores económicos y humanos.** Notas de clase, ETSIT, UPM, última revisión, junio 2000. http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/ingenieria_del_software_factores_economicos_y_humanos.pdf



Diseño de portada: Pilar Lara y Fernando Sáez Lara.

2000

- ▶ **WWW...&E?**, con J. J. García, II Jornadas Multimedia Educativo, Barcelona, julio de 2000.
- ▶ **Hipermedia: Contextos y situaciones**, con J. J. García, SOMECE 2000, Monterrey (México), noviembre de 2000.
- ▶ **Noosferia**. 54 columnas publicadas en *eWEEK* desde el 27 de abril de 2000 hasta el 12 de julio de 2001. Colgadas en la página web del autor <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/noosferia/noosferia.html> y también insertadas como recuadros ilustrativos en el libro *Más allá de Internet: La Red Universal Digital (X-Economía y Nuevo Entorno Tecnosocial)*.

2001

- ▶ **Gestión y Tecnología**, en *BIT*, núm. 125, enero-febrero de 2001, págs. 8-11. Se publica también en revista *Fundetel*, núm. 5, febrero de 2001.
- ▶ **Infotecnología, la brecha cultural**, en *El Mundo*, 13 de abril de 2001.
- ▶ **Ideas para la autogestión del conocimiento**, en *BIT*, núm. 128, julio-agosto de 2001.
- ▶ **Educación para la paz**. Libro con las ponencias del 30º Congreso FAPACE 2000, con «Las nuevas tecnologías al servicio de una cultura de paz», Editora Social y Cultural, S. L., Madrid, 2001, págs. 81-86.
- ▶ **The Way of Significant Innovation: When Gutenberg Became Nonlinear**, con J. J. García, en NaWeb 2001, Fredericton (Canadá), octubre de 2001.
- ▶ **Constructivism in Web Based Learning Revisited: Explorers with a Machete in a Hypermedia Rain Forest**, con J. J. García, en WebNet 2001, patrocinado por la AACE, Orlando (USA), octubre de 2001.
- ▶ **Mind as a Target: Designing Full-Hypermedia Online Courses**, con J. J. García, MTAC 2001; patrocinado por el IEEE, Irvine (USA), noviembre de 2001.
- ▶ **La Revolución Digital: Nueva Economía e Integración Social**. Libro con las ponencias en la Universidad de Verano del País Vasco, septiembre de 2001, con «Infotecnología y nuevos empleos», edición de la

2001

Federación de Cajas de Ahorros Vasco-Navarras, 2002, págs. 137-146.

► **Propuesta de Acciones para la Formación de Profesionales de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones para las empresas del sector.** Libro, coautor, edición de ANIEL, COIT, Consejo de Universidades, 2001, ISBN: 84-609-0014-2.

► **La memoria del futuro**, en número doble monográfico sobre la Sociedad de la Información en España, *Revista del Instituto de Estudios Económicos*, núms. 1 y 2, 2001.

2002

► **Meaningful Reception Learning in a Multimedia Context: Colourful Cognition in Action**, con J. J. García y J. Caudeli, 4th International Conference on New Educational Environments (ICNEE 02); Conferencia del IEEE; Universidad de la Suiza Italiana; 8-11 de mayo, Lugano (Suiza), 2002.

► **Conocimiento Declarativo en un Sistema Hipermedia: Creación de Nodos para Aprendizaje Receptivo Significativo**, con J. J. García y J. Caudeli, Tercer Congreso Interacción Persona Ordenador Interacción 2002 (IPO 02); Universidad Carlos III de Madrid; 8-10 de mayo de 2002, Madrid.

► **Alicia en el país de las realidades: las nuevas tecnologías de la información en el día a día docente**, con J. J. García, II Congreso Europeo de Tecnologías de la Información en la Educación y la Ciudadanía: una Visión Crítica (TIEC 02); Universidad de Barcelona, 26-28 de junio de 2002, Barcelona.

► **Evolución de los perfiles profesionales TIC en la sociedad del conocimiento.** Libro, coautor, edición de ANIEL, COIT, Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2002, ISBN: 84-609-0015-0.

► **El despliegue de la Red Universal Digital y la crisis económica.** Conferencia de apertura en TECNIMAP, VII Jornadas sobre tecnologías de la información para la modernización de las administraciones públicas, Ministerio de Administraciones Públicas, Palacio de Congresos, La Coruña, 15 de enero de 2002.

2003

- **Tecnorexia bursátil**, en *TELOS*, núm. 55, abril-junio de 2003, págs. 8-10.

- **Innovación tecnológica en las empresas, Temas básicos**. Libro didáctico para página de Internet de la asignatura Innovación Tecnológica de la ETSIT, UPM, coautor, 2003.

2004

- **Copiar y pegar**, en *TELOS*, núm. 58, editorial, enero-marzo de 2004.

- **Futuros ingenieros híbridos**, en *BIT*, núm. 144, abril-mayo de 2004.

- **Más allá de Internet: La Red Universal Digital (X-Economía y Nuevo Entorno Tecnosocial)**. Libro, Editorial Ramón Areces, Madrid, 2004.

- **Más allá de Internet: La Red Universal Digital**, en *Novática*, 171, septiembre-octubre de 2004 (Versión inglesa, con el título «Beyond the Internet: The Digital Universal Network» en *Upgrade-The European Journal for the Informatics Professional*, Vol. VI, No. 2, abril de 2005).

- **Análisis del Tercer Entorno y su aplicación al estudio de la innovación tecnológica en las actividades socioeconómicas**. Texto didáctico para página de Internet de la asignatura Innovación Tecnológica de la ETSIT, UPM, coautor con Andrés González, 2004.

- **Aplicaciones y abusos de Internet como canal de comunicación del comercio electrónico**. Texto didáctico para página de Internet de la asignatura Innovación Tecnológica de la ETSIT, UPM, coautor con Marta Martín-Moreno, 2004.

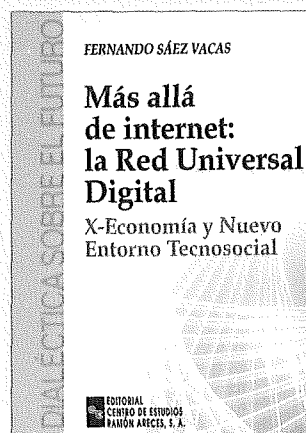
2005

- **La blogosfera: un vigoroso subespacio de comunicación en Internet**, en *TELOS*, núm. 64, julio-septiembre de 2005.

- **Sobre el poder y la fragilidad de algunos pilares técnicos de la Sociedad de la Información**. Ponencia en Simposio Internacional ACTS, Madrid, enero de 2005. Prevista publicación de las ponencias en libro bilingüe español-inglés, 2005.



Ilustración de portada:
Fernando Sáez Lara.



2005

- Ponencia en mesa redonda sobre la **Comunicación social de la cultura tecnológica**, Real Academia de Ingeniería, 16 de noviembre de 2005.
- **El poder tecnológico de los infoc Ciudadanos: Diarios y conversaciones en la Red Universal Digital**, en TELOS, núm. 65, octubre-diciembre de 2005.
- **Internet, Red Universal Digital y evolución tecnosocial**. Conferencia en el Maratón Científico sobre «Internet y la sociología de la comunicación», publicada en vídeo por el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, 15 de diciembre de 2005.

2006

- **Sociedad del conocimiento y comunidades nootrópicas: Hacia la Red Universal Digital**. Conferencia en el curso de verano «Ética y Tecnología en la Cibersociedad» de la Universidad Complutense, El Escorial, 26-30 de junio de 2006.
- **Algunos aspectos éticos de la Red Universal Digital**. Conferencia en el curso de verano «Ética en la profesión de ingeniería» de la Universidad Politécnica de Madrid, La Granja de San Ildefonso, 12 de julio de 2006.
- **Domótica: Un enfoque sociotécnico**. Libro, coautor con Hugo Martín Domínguez, FUNDETEL, Madrid, 2006. Versión electrónica con formato pdf en: <http://bibliotecateleco.wordpress.com/2006/06/14/domotica-un-enfoque-sociotecnico/>
- **Noomorfosis digital**. Artículo publicado como post invitado en el blog de Antonio Fumero el 23 agosto 2006: <http://antoniofumero.blogspot.com/2006/08/noomorfosis-digital.html> (Fue plagiado dos veces por un bloguero, algo que denunció el autor Fernando Sáez Vacas en su blog el 2 de mayo de 2010: <http://netosfera.1blogs.es/2010/05/02/hay-blogueros-y-blogiarios-un-ejemplo-relacionado-con-mi-concepto-de-noomorfosis-digital/>)
- **Edublog Rudnet 2.0**. <http://rudnet.1blogs.es/>. Un sistema de blogs para la Comunidad de aprendizaje INTL 2.0, en la asignatura Innovación



2006

Tecnológica, 5º curso, ETSIT, UPM, primer cuatrimestre 2006-2007.

- ▮ **Blogs: en la vanguardia de la nueva generación web**, coautor con Antonio Fumero, en *Novática*, 183, septiembre-octubre de 2006. (Versión inglesa: «Blogs: On the Cutting Edge of the Next-generation Web» en *Upgrade-The European Journal for the Informatics Professional*, Vol. VIII, Núm. 1, págs. 75-82, enero de 2007).

- ▮ **Infoneurastenia**. Serie de 19 columnas de opinión técnica y profesional en *BIT*, revista del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, todos los números, desde 2006 hasta enero de 2009.

- ▮ **Bill Gates, constructor de un mundo digital**, en revista *El Cultural*, 19 de octubre de 2006.

2007

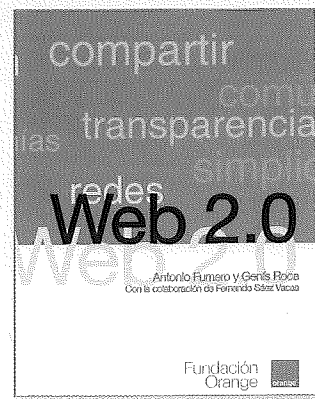
- ▮ **Web 2.0**. Libro, coautor con A. Fumero y G. Roca, colaboración especial «Contextualización sociotécnica de la Web 2.0: Vida y sociedad en el Nuevo Entorno Tecnosocial», Fundación Orange, 2007.

- ▮ **Blog Miscelánea NEToscópica**, <http://netosfera.1blogs.es/>. Blog personal de reflexiones sociotécnicas alrededor de la teoría del Nuevo Entorno Tecnosocial y la Red Universal Digital. Desde marzo de 2007. (Contiene también Diario de Clase y actividades de la asignatura Innovación Tecnológica, 5º curso ETSIT, UPM, primer cuatrimestre 2007-2008).

- ▮ **INTL 2.0: Un edublog experimental con estructura de sistema**, con Fumero, García Hervás y Población. II Jornadas Internacionales de Innovación Educativa, Zamora, junio de 2007.

- ▮ **TVIC: Tecnologías para la vida cotidiana**. Editorial, en *TELOS*, núm. 73, octubre-diciembre de 2007.

- ▮ **Necesitamos ingenieros sociotécnicos**. Conferencia en el Seminario «La ingeniería ante las Ciencias Sociales y las Humanidades», 12-13 de diciembre de 2007, pendiente de publicar como capítulo en libro por la editorial Anthropos, Barcelona, 2009 (según el director del seminario). También existe versión hipertextual en un blog del autor, con el



2007 título de «Hibridosfera»: <http://netosfera.1blogs.es/2007/12/12/hibridosfera/>

2008 ▶ **En el país digital de las «maravillas». Necesitamos desarrollar una sociología de la infociedad**, en *TELOS*, núm. 76, julio-septiembre de 2008.

▶ **También nuestra mente se adapta al Nuevo Entorno Tecnosocial**, en revista *El Cultural*, 11 de septiembre de 2008.

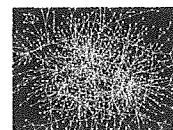
▶ **Redes sociales en el móvil, Análisis estratégico** (colaboración especial en el trabajo realizado por José Miguel García Hervás, dirigido por A. Fumero), noviembre-diciembre de 2008. Publicado bajo formato pdf en diferentes páginas web: MADRI+D <http://www.madrimasd.org/tic/Biblioteca/default.aspx>, 26 de diciembre de 2008; CEDITEC <http://www.ceditec.etsit.upm.es/index.php/CEDITEC/CEDITEC-recomienda/Redes-sociales-en-el-movil-Analisis-estrategico-desde-una-comunidad-virtual-y-un-operador-movil.html>; etc.

2009 ▶ **Generación WWW: La Web celebra sus 20 años en plena expansión**, en revista *El Cultural*, 24 de abril de 2009. http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_25.html.

▶ **Infotecnología: nuevas formas sociales, noometamorfosis y noomorfosis digital**. Versiones en español y en inglés en los libros *Nodos y Redes* y *Nodes and Networks*; K. Ohlenschlager y L. Rico, editores en nombre de Asociación Cultural Banquete, Seacex/Turner, 2009. http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_26.html.

▶ **La creación neológica es necesaria**. Texto del discurso de clausura de las «V Jornadas sobre Neologismo» en Universidad Rey Juan Carlos, 28 de abril de 2009, publicado en el libro *Un nuevo léxico en la Red*, editorial Dykinson, colección *Nuevos Discursos*, núm. 4, enero de 2011. http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_27.html

REDES SOCIALES EN EL MÓVIL



*Análisis estratégico desde una
comunidad virtual y un operador
móvil.*

Un estudio de los efectos de red asociados a la
componente de movilidad en la Red Universal Digital.

Autor: José Miguel García Hervás.
Dirección: Antonio Fumero.
Colaboración especial: Fernando Sáez Vacas.
Año: 2008.

2009

- **Digitalización social: un proceso sin precedentes y sin control**, en *TELOS*, núm. 81, octubre-diciembre de 2009.

- **Complejidad y Tecnologías de la Información**. Libro, Fundetel, Madrid, 2009, 2ª edición revisada del libro de mismo título, publicado en 1992.

2010

- **Una Sociedad del Conocimiento progresivamente más instrumental que mental**, en libro *eESPAÑA 10 años*, Fundación Orange, 2010.

- **El teléfono móvil, producto estelar de la Red Universal Digital. una tecnología compleja de impresionante y ubicuo impacto social** (segundo coautor con F. Rodríguez Sánchez, y J. M. García Hervás), publicado en noviembre 2010 bajo formato pdf en páginas web: <http://jungla.dit.upm.es/~jsr/ElTelefonomovilproductoestelardelaRUDv2.2.pdf>; http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/documentos/doc/El_Telefono_Movil_ETSIT-UPM.pdf

2011

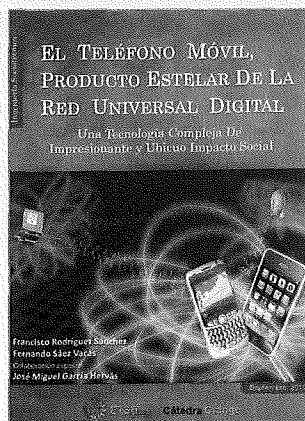
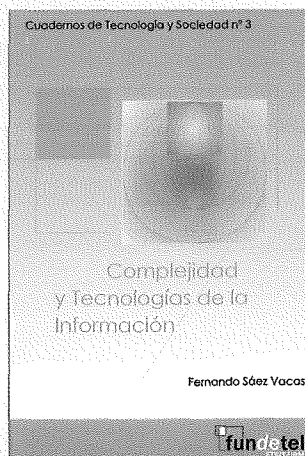
- **Nativos digitales, inteligencia digital ¿Homo digitalis?** Artículo-tribuna, en *TELOS*, núm. 86, enero-marzo de 2011.

- **Cultura y Tecnología en el Nuevo Entorno Tecnosocial**, libro, Fundetel, Madrid, 2011.

- **En el marco de Ideas y Posibilidades para la nueva Fundetel**, septiembre de 2011, http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_37.html. Texto con comentarios y propuestas personales acerca del documento sobre «Ideas y posibilidades para la nueva Fundetel» recibido por los miembros del Patronato de Fundetel con motivo de su reunión en junio.

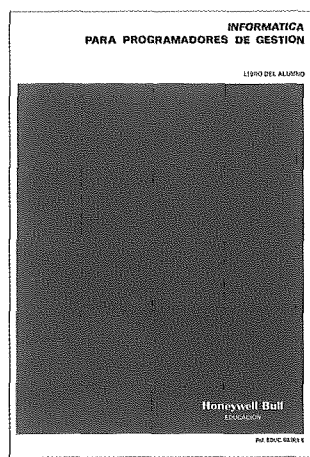
Nota: Por iniciativa de la biblioteca de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación se está digitalizando y colgando en la siguiente página web de su Universidad (UPM) un número cada vez mayor de las publicaciones de esta lista:

http://oa.upm.es/cgi/search/simple?screen=Public%3AEPrintSearch&_action_search=Buscar&q_merge=ALL&q=saez+vacas&order_date%2Fcreator_name%2Ftitle

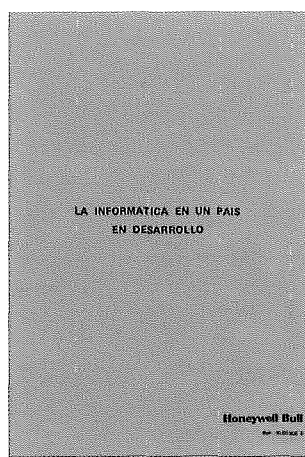


7.1. PORTADAS DE ALGUNAS COLABORACIONES

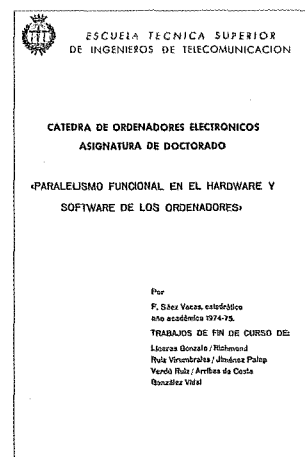
Se incluyen en este apartado las portadas de algunos de los libros, actas o textos didácticos de la lista cronológica que son de autoría colectiva o de otro autor, en los que Fernando Sáez Vacas ha participado como director o coordinador, como autor de algún capítulo, artículo, conferencia o ponencia, quizá del prólogo tratándose de un libro importante, o como miembro del equipo de trabajo de los estudios publicados en el libro.



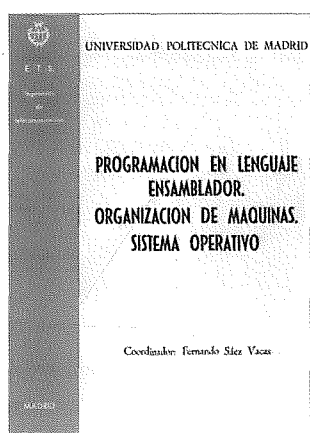
Dirección y supervisión (1971-72).



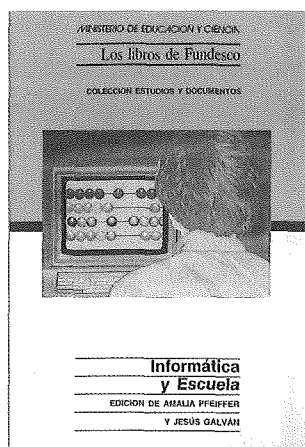
Capítulo IV: «Educación social e Informática» (1972).



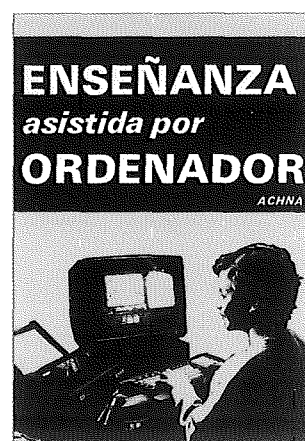
Director y Coordinador (1975).



Coordinador del Texto para la asignatura de Ordenadores Electrónicos de la ETSI de Telecomunicación (1976).



Ponencia: «El futuro de la enseñanza en relación con las nuevas tecnologías» (1984, 1985).

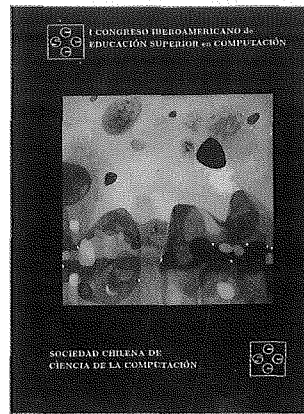


Artículo: «E.A.O.: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Cuánto?» (1985-1987).

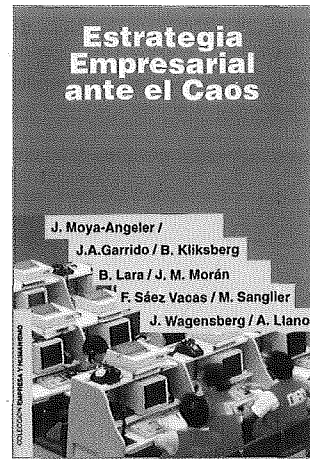
7. Lista cronológica de publicaciones



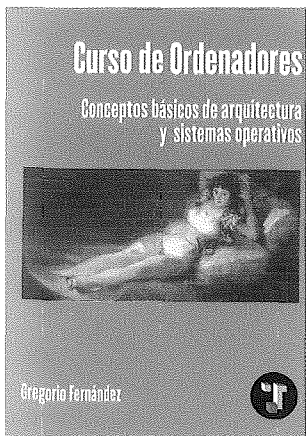
Capítulo: «La formación del ingeniero de telecomunicación en el año 2000: Reinventar la escuela» (1990, 1991).



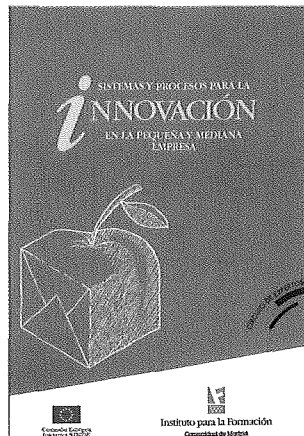
«Propuesta de un marco para el debate sobre la educación superior en informática en un plano de estrategia social» (primer autor), (1991).



Capítulo: «Tecnología de la información, innovación y complejidad» (1993).



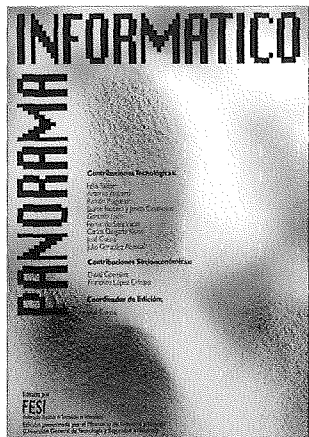
Prólogo (1994).



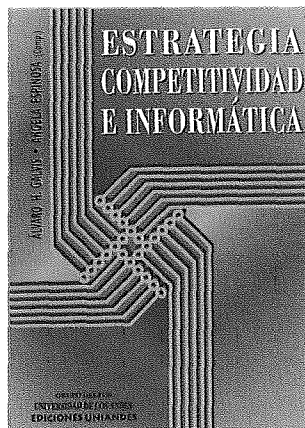
Capítulo 1: «Por favor, no mitifique el concepto de innovación» y capítulo 2: «Innovación tecnológica, un proceso psicológico» (1995).



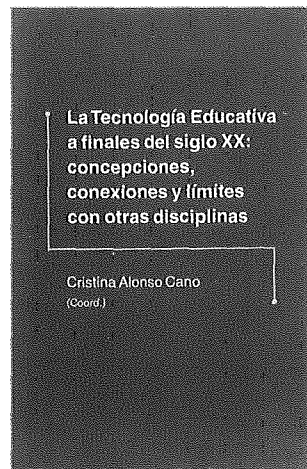
Ponencia «Bajo el volcán de los nuevos paradigmas tecnológicos» (1996).



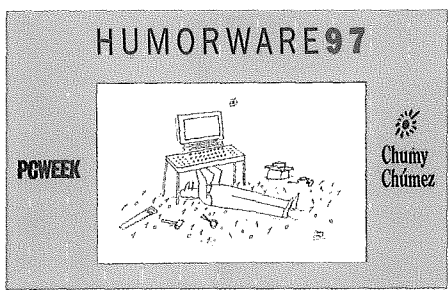
Capítulo «Relaciones entre computadores y sociedad (Socioinformática), (1996).



Capítulo: «La innovación tecnológica, instrumento preestratégico: un modelo sociotécnico» (1997).

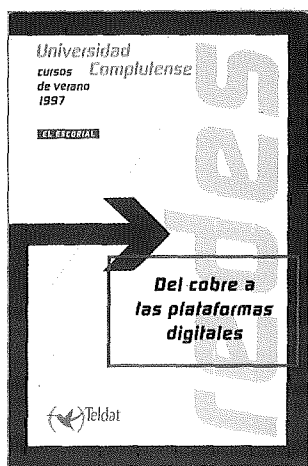
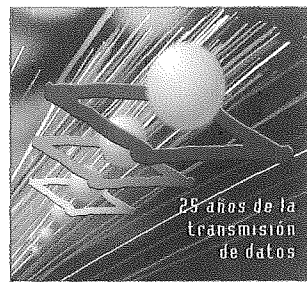


Capítulo «Innovación tecnológica y reingeniería de los procesos educativos» (1997)

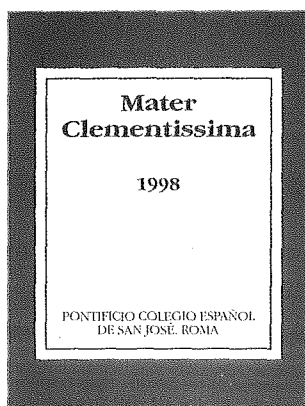


Prólogo (1997).

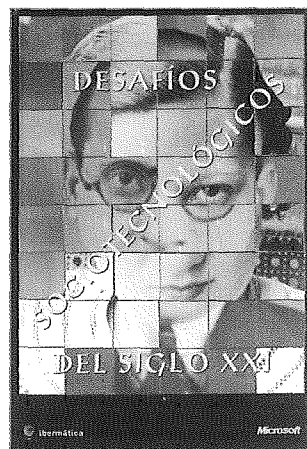
Capítulo: «Lógica y volatilidad de la máquina digital (1998).



Capítulo: «La era digital» (1997).

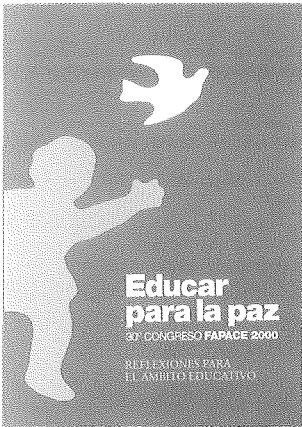


Artículo: «Las nuevas tecnologías de la información» (1998).

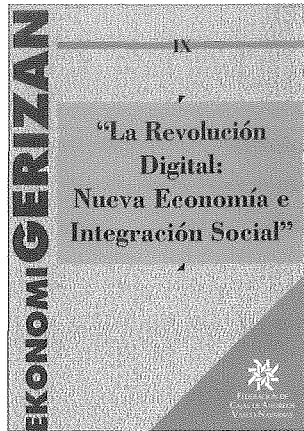


Capítulo: «La conexión ciberespacial» (1999). Portada diseñada por Pilar Lara.

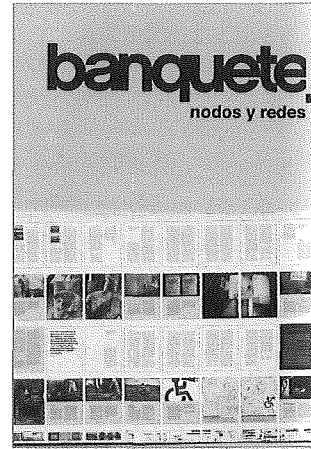
7. Lista cronológica de publicaciones



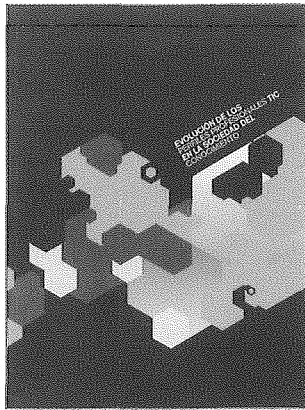
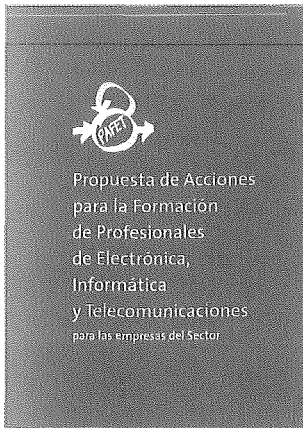
Ponencia: «Las nuevas tecnologías al servicio de una cultura de paz» (2001).



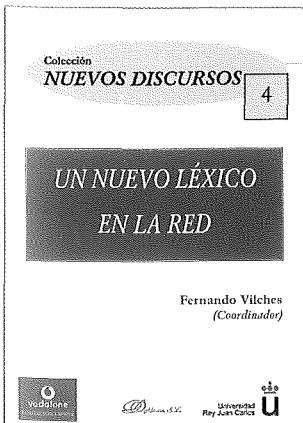
Ponencia: «Infotecnología y nuevos empleos» (2002).



Artículo: «Infotecnología: nuevas formas sociales, noometamorfosis y noomorfosis digital» (2009).



Miembro del equipo de trabajo de los estudios PAFET expuestos en los dos libros (2001, 2002).



«La creación noológica es necesaria», Texto del discurso de clausura de las V Jornadas sobre Neologismo (2009).

«Una Sociedad del Conocimiento progresivamente más instrumental que mental» (2010).



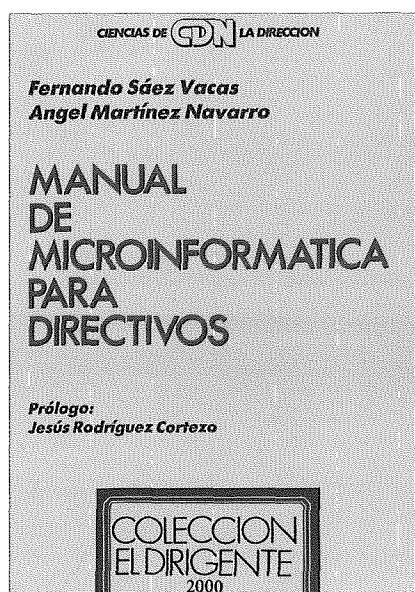
8. OTROS HABLAN SOBRE SU OBRA

8.1. ALGUNOS PRÓLOGOS DE SUS OBRAS

PRÓLOGO DEL LIBRO *MANUAL DE MICROINFORMÁTICA PARA DIRECTIVOS*

EDITORIAL CDN CIENCIAS DE LA DIRECCIÓN, MADRID, 1990

Escrito por Jesús Rodríguez Cortezo, Director General de Electrónica y Nuevas Tecnologías (también autor del prólogo del libro miscelánea metainformática de Fernando Sáez Vacas)



Extracto del prólogo

Uno de los beneficios que aporta el ir haciéndose mayor es la cantidad de cosas que va uno sabiendo, sin ningún mérito por el mismo devenir de la existencia y de los caminos que toca recorrer. Y más todavía, las personas con las que uno se va encontrando y cuya relación, en su conjunto, es la única riqueza real que se acumula en la vida. Así son las cosas y, al hilo de los acontecimientos de cada momento, nos encontramos siempre con recuerdos y antecedentes que involucran nuestra vida personal de tiempos casi olvidados en los acontecimientos que nos reclaman en la actualidad. Esto es lo que me ocurre a mí en este verano de 1990 al que correspondo al honor que se me hace de poner un párrafo de presentación al libro que ha escrito Fernando Sáez Vacas y Ángel Martínez Navarro.

Conocí a Fernando Sáez Vacas hace algo más de tres lustros, en una época en la que era Director de Formación de una empresa con la que yo tenía una intensa relación por mis obligaciones en el grupo industrial para el que trabajaba y al que pertenecía dicha empresa. Colaboramos intensamente durante unos meses en un proyecto que a ambos nos apasionaba, el diseño de un seminario de informática para directivos. Era a mediados de los setenta y tanto Fernando como yo teníamos ya alguna experiencia en estos temas. Quizás por eso los dos queríamos hacer algo diferente de las introducciones

tecnológicas al uso y bien sabe el cielo que lo intentamos. Nos divertimos trabajando juntos (¡es importante divertirse con el trabajo que se hace!) e intercambiando ideas y reflexiones que, al menos para mí, han sido importantísimas para una mejor comprensión de lo que las tecnologías con las que nos ganamos la vida representan para la sociedad en que vivimos. Luego, el tiempo separó (aunque tampoco tanto) nuestras trayectorias profesionales, pero siempre que he encontrado a Fernando en los más diversos foros, o leído sus libros, he vuelto a sentir la necesidad de actuar con lucidez e independencia en el análisis de las implicaciones sociales de nuestro oficio. Porque al final (y en esto, afortunadamente, seguimos coincidiendo muchos) la clave está en no perder de vista el sentido instrumental de las tecnologías que empleamos.

Ahora, Fernando pone en los escaparates un libro sobre microinformática para directivos. Ha cambiado ¡y de qué manera! la informática y han cambiado los directivos. Queda claro que lo que siempre ha debido ser herramienta sigue siéndolo, pero una herramienta diferente. El concepto de capilaridad en el uso del instrumental informático en las organizaciones se convierte en una de las principales aportaciones de la evolución de la tecnología y, como dicen los autores, «la microinformática (o informática personal) es la parte de la informática que convierte definitivamente a esta en un fenómeno social». Es alrededor de esta idea-eje como se diseña la aventura de este libro, dirigido a aquellos que tienen la misión de gestionar el cambio tecnológico en sus áreas de responsabilidad. No es tanto, pues, un manual dirigido al adiestramiento del usuario ilustrado de la informática personal, como un instrumento al servicio del responsable de organizaciones en los que el uso de las potencialidades de la informática en todos sus escalones va a transformar sustancialmente la manera de funcionar de la organización y una buena parte de las relaciones entre las personas que la integran. Me parece importante subrayar esta distinción que espero contribuya a disipar a priori los habituales malentendidos derivados de la cultura del «bricolaje» en la que estamos sumergidos.

Para los directivos, gestores del cambio tecnológico (y hoy todo directivo es en mayor o menor medida, gestor del cambio tecnológico), que son los primeros destinatarios de este texto, el mismo representa una doble aportación. En primer lugar, de conocimientos, desde luego, estructurados en forma racional, con tanto rigor como amenidad; pero, además, de reflexiones nada convencionales sobre el significado de la revolución tecnológica en el mundo actual y sobre el papel de los dirigentes en relación con ella. No se les ha caído a los autores la pluma de la mano a la hora de poner su sentido crítico al retortero y esto es algo que hay que agradecerles suplementariamente.

[...] Al directivo que se enfrente con esta lectura, recomiendo especialmente que dedique una atención matizada a cada uno de sus cuatro bloques. En cada uno de ellos va a encontrar información valiosa, evolucionando suavemente desde la base técnica, descriptiva, hacia las posibilidades operacionales concretas aplicadas a la vida empresarial, para desembocar, en la cuarta parte, en una amplia gama de consideraciones en la que este lector se reconocerá en su propio terreno, ante cuestiones que sin duda se habrá planteado muchas veces. El camino lógico recorrido la permitirá establecer el diálogo, con las apreciaciones de los autores respecto a tales cuestiones. [...]

PRÓLOGO DEL LIBRO *EL HOMBRE Y LA TÉCNICA*

EDITORIAL AMÉRICA IBÉRICA, MADRID, 1994

EDICIÓN PATROCINADA POR SOFTWARE AG ESPAÑA

Escrito por Javier Nadal, Director General de Telecomunicaciones



Es para nosotros un motivo de orgullo y satisfacción aportar un pequeño granito de arena en la ardua tarea de difundir la informática e incorporarla al universo humano. En esta ocasión, SOFTWARE AG ESPAÑA ha decidido patrocinar el libro que ahora tiene en sus manos, obra de un reconocido especialista informático como es Fernando Sáez Vacas, y que bajo el título *El hombre y la técnica* recoge diecinueve columnas publicadas a lo largo de 1994 por el semanario informático *PCWEEK* y tres artículos sobre un tema de candente actualidad como es la socioinformática. Un libro «chiquito», tal y como lo califica su autor, pero, sin duda alguna, repleto de grandes ideas.

Software AG España

PRÓLOGO

Ni los lectores habituales de Fernando Sáez Vacas ni los que se aproximen por primera vez a sus textos a través de este libro van a quedar defraudados. Los primeros podrán comprobar que solo aparentemente nos encontramos ante la yuxtaposición de un conjunto de columnas y artículos. Su relectura es altamente recomendable para este grupo de lectores. Descubrirán que el conjunto añade valor a cada pieza. Es como un cuadro de Brueghel, donde cada escena es una historia, pero el conjunto es la vida misma. Para quienes estén menos familiarizados con la pluma (supongo que mejor sería decir con el PC) de Sáez Vacas me permitirá hacer una presentación. Tiene usted en sus manos una obra breve, de lectura amena, solo aparentemente ligera, poco convencional, profunda, rigurosa y nada trivial. Su lectura le dará qué pensar.

Su estilo es crítico pero no destructivo. Irónico en sus planteamientos, pero no corrosivo. Rezuma algún escepticismo cuando se refiere a los problemas endémicos del sector pero no ha perdido la esperanza de su resolución. Dice que es cínico pero en realidad es utópico y algo pragmático. Es profesor y ejerce.

El autor nos alerta, en la presentación, sobre su no pertenencia a la familia de apologistas de la técnica, pero ¡que nadie se confunda!, ello no quiere decir que milite en el campo opuesto de los apocalípticos, de los que nos anuncian el fin del mundo racional. Por el contrario, su mérito está en aportar en cada uno de los asuntos que tratan un punto de vista nuevo, en iluminar el cuadro desde un ángulo poco habitual que permite descubrir rincones insospechados, en introducir la duda donde todo parecía evidente.

Frente al maniqueísmo (su peor enemigo según el mismo confiesa) descubre un mundo complejo en el que la técnica es al mismo tiempo mala y buena, o incluso neutra, pero sus efectos no. Un mundo en el que «hay que aumentar la cantidad y la calidad de los especialistas en el núcleo duro de la informática, pero educándoles en la comprensión de la complejidad y de las repercusiones humanas y éticas de su aplicación en la organización social». Toda una declaración de principios.

No se puede decir que andemos sobrados de analistas sociales de la tecnología y mucho menos de analistas que afronten este tipo de problemas desde dentro, con ánimo de comprender para moldear la realidad, para cambiarla a través de la única herramienta que puede llevar a cabo semejante tarea: la educación, la formación del factor humano. El autor de estas columnas y artículos no deja de clamar, de incitar a sus colegas, casi de rogarles, que no descuiden esta fundamental faceta de la tecnología. La única que, en última instancia, justifica la existencia misma de la tecnología.

En un momento en que los viejos paradigmas de la convergencia tecnológica de la Informática con las Telecomunicaciones y lo Audiovisual parece que toman cuerpo en la imaginación colectiva a través de expresiones de gran impacto mediático, antes incluso de que sepamos qué clase de servicios y beneficios vamos a recibir, me parece de la máxima importancia promover este tipo de reflexiones. Estoy seguro de que las próximas aportaciones intelectuales de Sáez Vacas nos ayudarán a comprender mejor los efectos, y tal vez hasta las causas, de las modificaciones radicales que están (estamos) a punto de introducirse en el campo de las telecomunicaciones.

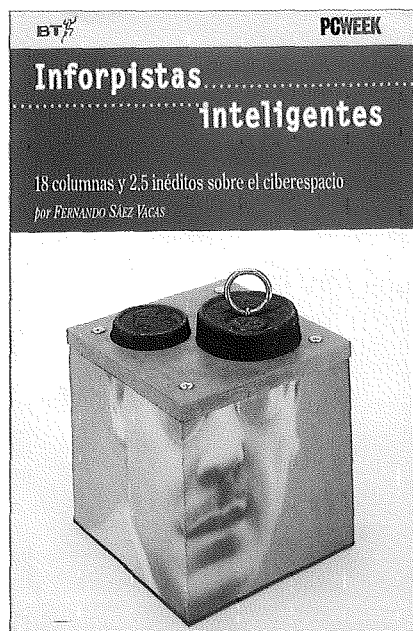
Comparto con el autor muchas opiniones y criterios, lo cual no debería extrañar si tenemos en cuenta que mis primeros conocimientos de informática los adquirí a través de sus estimulantes clases. Comparto, en particular, su horror por la incompetencia y la burocracia, lacras sociales que no solo (ni principalmente) anidan en la administración, que anulan la imaginación, la innovación y el progreso y que deberían ser contradictorias con el mundo de la Informática y las Telecomunicaciones. Supongo que al hacerme el honor de pedirme un prólogo para este libro le habrá movido el convencimiento de que compartimos estos valores. Se lo agradezo profundamente.

PRÓLOGO DEL LIBRO *INFORPISTAS INTELIGENTES*

EDITORIAL AMÉRICA IBÉRICA, MADRID, 1996

EDICIÓN PATROCINADA POR BT TELECOMUNICACIONES

Escrito por José María Vázquez Quintana, Secretario General de Comunicaciones



BT Telecomunicaciones ha decidido patrocinar este año el libro que publica PCWEEK y escribe Fernando Sáez Vacas. Sin embargo, este patrocinio no es uno más. Patrocinar este libro nos produce especial satisfacción tanto por su autor como por su contenido. Nosotros, que desarrollamos nuestra actividad en un sector tan complejo como es el de las telecomunicaciones, a veces duro y difícil de entender para los que no son especialistas, agradecemos que exista alguien quien, como Fernando Sáez Vacas, escriba sobre comunicaciones con el sentido del humor, la amenidad y la agudeza que le caracterizan. Sin duda, el autor de este libro nos ayuda en nuestra tarea de intentar que la sociedad entienda un sector, una terminología y unos servicios que, día a día, casi sin darnos cuenta, han empezado a aparecer en la vida cotidiana de todos nosotros. Vaya, por tanto, nuestro agradecimiento a la labor de Fernando Sáez Vacas y a PCWEEK, por brindarnos esta oportunidad.

BT Telecomunicaciones

PRÓLOGO

Prólogo: «Discurso antepuesto al cuerpo de la obra en un libro de cualquier clase, para dar noticia al lector del fin de la misma obra o para hacerle alguna otra advertencia» (Del DRAE).

¿Y cuál es el fin de la obra del profesor Sáez Vacas?

Buscaba yo cómo se puede aprender en este libro lo que son las inforpistas inteligentes, por si fuera enseñar tal cosa el fin de la obra, y eso hace la obra, pero no es su fin. Buscaba luego si el fin no fuera entretener inteligentemente, estimular, y eso hace la obra, pero no es ese su fin. Buscaba luego si el fin fuera seducir, y eso lo hace el autor a través de la obra, pero no es ese el fin de la obra.

¿Sería una obra sin fin? ¿Qué quiere Sáez Vacas de mí, lector de su obra? Torpeza o poca receptividad de mi momento, he tardado en dar con ello. Lo que quiere de mí, lo que

te va a pedir a ti, lector, es que te sitúes frente a unos hechos nuevos que van a modelar la sociedad en que vives. Quiere que aprendas a elegir el punto de vista apropiado para saber a qué atenerte frente a la avalancha de novedades técnicas, de códigos tan pronto acuñados como sustituidos, de mensajes sonoros y múltiples que son ruido para otros mensajes de más valor para ti.

Le sentirás sacándote de la contemplación superficial para arrastrarte a otro ángulo de observación desde donde se ve mejor, se entiende mejor qué está pasando. No te dejará tranquilo donde te puedas embobar con la apariencia mágica del escenario porque piensa que acabará absorbiéndote el escenario y será tu vida parte de la función.

Pero el fin de la obra no es la obra, y yo no terminaré mi tarea hasta que te advierta sobre ella. Es una obra fácil de leer y difícil de leer. Puedes elegir. La garra que tiene su escritura, el ritmo, los cortes, te pueden llevar de punta a cabo de cada capítulo con placer y sin esfuerzo, como la música que acompaña al autor en un viaje feliz. Pero si puedes pararte, hazlo. En alguna frase, incluso en alguna palabra, verás que esa música engarza mucho grano que el autor ha modelado, ha pulido para que sea lo que debe ser en sí mismo, y no solo como parte de la composición. Impresiona explorar el fondo bajo una envolvente tan digerible.

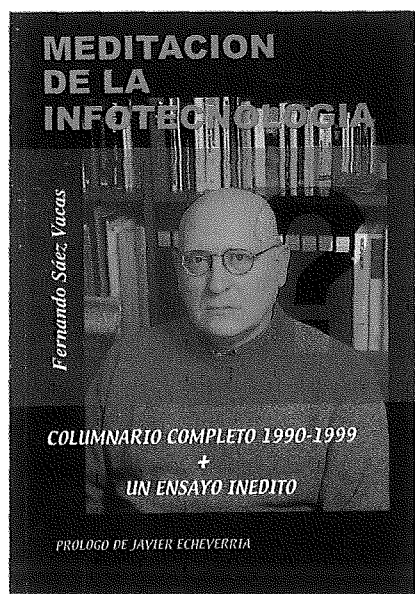
El autor, finalmente, como el espejo imperfecto de Hubble, cuenta tanto sobre sí mismo como sobre lo que cuenta. Es inteligente, penetrante, culto, curioso, poco seducible. Y se lleva razonablemente bien consigo mismo. Se lleva mal con ciertos comportamientos y es algo más tolerante con las personas.

Es un hombre que está de pie frente a lo que viene, con curiosidad y sin miedo. Y cree que tú, lector amigo, y yo somos capaces de hacer lo mismo a poco que le escuchemos.

PRÓLOGO DEL LIBRO *MEDITACIÓN DE LA INFOTECNOLOGÍA*

EDITORIAL AMÉRICA IBÉRICA, MADRID, 2000
EDICIÓN PATROCINADA POR INFORMÁTICA EL CORTE INGLÉS
CON LA COLABORACIÓN DE IBM

Escrito por Javier Echeverría Ezponda, del Instituto de filosofía, CSIC



Informática El Corte Inglés, con la colaboración de IBM, tiene la grata satisfacción de patrocinar este año el libro que, con el título de *Meditación de la Infotecnología*, recopila las más sobresalientes columnas publicadas semanalmente en *PCWEEK* (ahora *eWEEK*) por el profesor Fernando Sáez Vacas.

La razón que nos impulsa no es sino otorgar un merecido homenaje a la labor realizada por un hombre que sabe humanizar en cada uno de sus pensamientos la constante expansión que a diario experimenta la tecnología informática, y dotarla, a través de una visión informal y humorística en ocasiones, de la proximidad necesaria para que la comprensión del siempre presente rigor científico que en ellos manifiesta esté, como no resulta frecuente, al alcance de sabios y profanos.

**Informática El Corte Inglés,
con la colaboración de IBM**

PRÓLOGO

Este libro es indispensable para entender las transformaciones sociales suscitadas por la informática y la telemática a lo largo de la década prodigiosa de la tecnología, 1990-2000. Muchas de las innovaciones que el autor comenta tienen su origen años atrás, pero su impacto social se produce en esta década, en la que las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones han cambiado el mundo.

Fernando Sáez Vacas no solo es un gran ingeniero. También es un excelente escritor, un humanista y como él dice, un analista social de las nuevas tecnologías. Consciente de que «por cada seis ingenieros/científicos/técnicos que hacen tecnología, noventa y cuatro se ocupan de aplicarla sobre el tejido social», Sáez Vacas atribuye la máxima importancia al análisis de los problemas y consecuencias sociales de las innovaciones tecnológicas. No es frecuente que un ingeniero se ocupe de estas cuestiones y mucho menos que lo haga mediante ensayos continuados y breves. Esa brevedad densa que

el autor se exigió a sí mismo, unida al conocimiento, al ingenio y a la variedad de temas comentados, da como resultado un libro tres veces bueno, que da gusto leer. La gran mayoría de artículos que lo componen son columnas escritas en la revista *PCWEEK*. La columnata resultante es una gran composición intelectual, muy bien urbanizada y digna de ser considerada como un clásico en los estudios de ciencia, tecnología y sociedad de finales de siglo.

Pero también hay un artículo largo y sistemático, como el magnífico prelude sobre la nootecnología, donde se resumen bien las tesis centrales de este libro. Es la obra de un ingeniero-filósofo, que no hace ontología ni epistemología, pero sí filosofía social, o, como él mismo afirma, análisis sociotécnico. Sáez Vacas es consciente de los riesgos de ser considerado como un filósofo-ingénieur: «si, además de dedicarte a la enseñanza, consumes algún tiempo reflexionando sobre el sentido y los impactos de la ciencia y de la tecnología, te pueden tachar de filósofo, lo que resultaría honroso si no fuera porque en un contexto de ingeniería y técnica tal calificación sugiere la sospecha de que te has pasado a una escala suprema en el orden de la divagación inútil». Por suerte, este conjunto de artículos se publica ahora en forma de libro, dirigido al público culto, es decir, a quienes no solo saben de historia, arte, literatura, filosofía o lenguas clásicas, sino también de ingeniería, diseño gráfico, infografía, metainformática y lenguajes formales. A lo largo de estas páginas no hay divagación alguna, sino reflexiones claras, precisas, sugerentes, inspiradas y en muchos casos, luminosas. No en vano el propio Sáez Vacas habla de una informática ilustrada, que él mismo encarna a la perfección. Leer esta obra es indispensable para cualquiera que pretenda conocer el cambio social suscitado por las tecnologías informáticas en nuestras vidas y en nuestra sociedad.

En resumen, estamos ante una excelente introducción a la sociedad de la información, escrita desde la perspectiva de un ingeniero que profundiza como nadie en la cultura científico-tecnológica de hoy en día. Desde su atalaya informática, Sáez Vacas ha sido el gran vigía, cronista y analista de la emergencia de la sociedad de la información en España. Pero la finura intelectual de sus comentarios y propuestas va mucho más allá de las fronteras de un país, porque el autor ha sabido estar al día en todo cuanto se ha producido en la vanguardia de las tecnologías informáticas.

Veamos algunas de sus principales innovaciones conceptuales. La primera, su propuesta del término «inforpistas» (infopistas suena mejor en castellano), preferible con mucho a la metáfora de las «autopistas de la información». La segunda, su nítida distinción entre tecnosfera, psicofera, sociosfera y noosfera. Este último concepto, al igual que sus derivados (nootopo, noodiversidad, nootecnologías, noocultura, nootrabajadores, etc.) tiene particular importancia. No solo porque evoca el tercer mundo popperiano, sino porque lo reactualiza, afirmando su estrecha conexión con la tecnosfera, la psicofera y la sociosfera. La noosfera de Sáez Vacas tiene un pie en el tercer mundo de Popper, otro en los artefactos técnicos y un tercero en las mentes de los seres humanos. Ahora que tanto se habla de sociedad de la información y del conocimiento, nociones que suelen ser usadas con gran vaguedad, como meros recursos propagandísticos, las propuestas de Sáez Vacas aportan un marco conceptual nítido y riguroso para distinguir entre información, conocimiento y saber. A mi juicio, es la aportación filosófica más relevante, habiendo

muchas de interés. Por ejemplo, el autor tiene claro desde hace tiempo que estamos ante un nuevo entorno tecnológico que plantea problemas específicos de adaptación y transformación. Y también afronta desde una perspectiva original temas difíciles y sin embargo, urgentes, como el del analfanumerismo y la alfabetización informática, o incluso el de los derechos humanos en el nuevo entorno tecnológico, y ello en 1991, e incluso antes. Muestra así una gran sensibilidad como pensador.

Umberto Eco puso de moda hace años la oposición entre apocalípticos e integrados. Sáez Vacas sobrepasa fácilmente esa distinción. Contrariamente a los gurús de la sociedad de la información, que predicán a favor o en contra de Internet y de las nuevas tecnologías, Sáez Vacas analiza, propone nuevos conceptos y subraya que las tecnologías no resuelven los problemas de la humanidad. «El despliegue progresivo de la noocultura no garantiza la práctica de la justicia, la virtud, la solidaridad o la sabiduría» afirma, y con toda razón. Antes había advertido que «fuerzas económicas, técnicas y políticas de un poder antes desconocido gobiernan los flujos que modifican los estados de ese mundo y de sus habitantes». Y remacha esas dos observaciones diciendo taxativamente que «es seguro que de ese juego de fuerzas surgirá un nuevo orden».

En eso estamos. Lo importante es que, en lugar de pensar exclusivamente en tecnología, tengamos en cuenta que estamos ante una profunda revolución sociotécnica. Adonde nos lleve esa revolución no solo depende de la tecnología, sino ante todo de nosotros. Hecho el análisis sociotécnico, se trata de pasar a la acción social para lograr que esa nueva sociedad, además de ser informacional y noocultural, sea también democrática, justa, solidaria y de ser ello posible, también virtuosa y sabia.

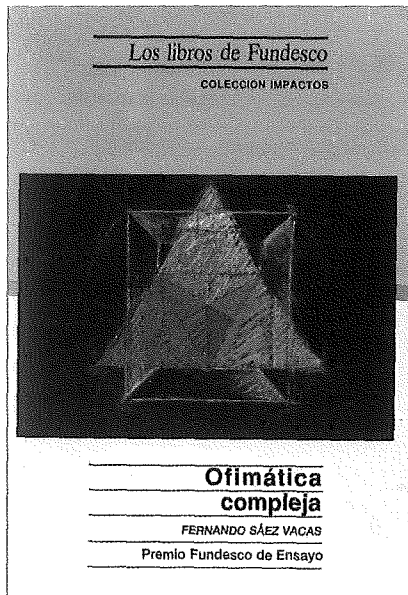
8.2. ALGUNAS RESEÑAS DE SUS OBRAS

RESEÑA DEL LIBRO *OFIMÁTICA COMPLEJA*

Fundesco, Madrid, 1990

ESCRITA POR AQUILINO MORCILLO CROVETTO, INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Publicada en la revista *TELOS*, núm. 23 (1990)



El día de la entrega del premio, y en breve discurso de agradecimiento, el autor sorprendió a la concurrencia con la fina ironía de su triple gratitud, en cierta analogía con su teoría de la triple complejidad que desarrolla en el libro. Gratitud al antiguo jurado de Fundesco, que en 1986 no le premió su obra *Computadores Personales*, gracias a lo cual había tenido el impulso de escribir la presente obra; gratitud al actual jurado de Fundesco por haberle premiado la obra, por lo que era seguro que, por lo menos, los miembros del jurado habrían leído hasta el final este libro; y gratitud, por último, a Fundesco, pues sin su existencia este tipo de libros no llegarían a ver la luz en España.

Efectivamente, hay ciertos temas que solo se convierten en un fenómeno de masas, más o menos selectas, mediante componentes exógenos a los mismos, como es el reciente caso de la *Historia del Tiempo*, de Hawking, o el no tan reciente *Sobre la Esencia*, de Zubiri.

Difícilmente, los numerosos propietarios de estas obras pueden ser considerados lectores de las mismas, de la misma forma que en un fenómeno de masas como la exposición antológica de Velázquez, podían ser considerados aficionados a la pintura todos sus visitantes.

Y con absoluta independencia del entorno, Hawking es efectivamente un buen divulgador de la astrofísica, Zubiri seguramente fue un gran filósofo y Velázquez es un genio de la pintura, tengan o no gran número de lectores o de público, y ello, porque el juicio de los expertos es favorable, aunque este juicio, como en el caso de Van Gogh, necesite la muerte del artista (o el paso del tiempo) para manifestarse, por ser vanguardias de su época.

Sirva esto como introducción para manifestar que el libro de Sáez Vacas, que indudablemente marca un hito en el acercamiento multidisciplinario a la ofimática, es efecti-

vamente «complejo», como marca el título, y requiere de la colaboración intelectual del muy formado lector para desentrañarlo.

Al igual que en los tiempos de Aristóteles no existía un «camino de príncipes» para la geometría, tampoco lo hay en la actualidad para la complejidad.

Nuestra época es consciente de que se está produciendo un gran cambio tecnológico, con consecuencias sociales tales que incluso se habla de profundo cambio cultural, y es difícil encontrar obras que, basándose en los manantiales que están produciendo el cambio, los sistematice y valore para poder entender el proceso.

La falta de una presentación del libro introduce al lector directamente en materia, y creo que debe estar muy versado en los nuevos paradigmas para que la lectura no le abrume, pues le espera la densidad de una síntesis de los problemas que hoy se están debatiendo en la ciencia y en la sociedad: el caos, los sistemas, la información, la ofimática, la sociedad y el hombre como centro del sistema; en definitiva, el análisis de la realidad, con el máximo rigor académico de un catedrático universitario.

Puesto que la realidad es compleja y la complejidad es inabordable sin la sistematización, Sáez Vacas intenta descomponer la complejidad por aproximaciones sucesivas de sistematización, generalmente por Tríadas (triple complejidad, triple nivel ofimático, triple proceso en oficina, triple integración, etc.). Y ello lo hace sin concesiones y con todo el rigor de que es capaz, envuelto en el amplio conocimiento humanista del que hace gala, pero esta vez y en contraposición a su anterior libro, no hace uso del humor como lubricante.

Estamos muy acostumbrados a que un autor de ensayo pertenezca a una de las culturas de las que nos hablaba Snow, pero la sorpresa surge cuando el autor domina ambas culturas, y es simultáneamente un humanista y un científico, y como tal hombre de nuestro tiempo nos intenta explicar la realidad.

En una época en que la realidad se manifestaba simple, o lineal, como, por ejemplo, la época industrial, la relación de causa a efecto era patente en cada una de las dos culturas, de forma que ambas podían ignorarse olímpicamente.

Creo que acabará siendo paradigmático que toda la construcción intelectual del marxismo, con el que en el siglo XIX se intentó explicar la evolución de la Historia, prácticamente ignora la formulación matemática, de la misma forma que la Teoría de Campos, sin la que es incomprensible la propagación electromagnética, está condensada en las ecuaciones de Maxwell, cuya complejidad solo es alcanzable por iniciados en matemáticas avanzadas. Análogamente, la economía liberal y la sociología del siglo XX se bastan para formularse con construcciones literarias.

Desde el momento en que cambian los paradigmas y el mundo se convierte en un sistema, es decir, está estructuralmente interrelacionado y la simple observación influye y transforma la realidad, ni nos vale la simplicidad de teorías como la marxista, véase la Europa del Este, ni la abstracción matemática pura para explicar la realidad.

Desde esta perspectiva, Sáez Vacas descubrió que el impacto del ordenador personal (PC) era un factor revolucionario de cambio al posibilitar al individuo el manejo y tratamiento de flujos informativos insospechados, porque los individuos se agrupan en una entidad social que es la «oficina», la cual está reemplazando en esta nueva época a la que antes fue y representó la «fábrica», eje de las teorías tanto liberal como marxista.

A través de la oficina la sociedad se está transformando de sociedad industrial en sociedad de servicios, por lo que es interesante saber qué medios técnicos se mueven en ella, lo que representaría a la ofimática.

Aunque «si hay algo claro en la ofimática es que nadie sabe exactamente lo que es» –el autor no puede olvidar su sentido del humor–, está claro que su objetivo es la información, pues la oficina es un transformador de información en el que intervienen seres humanos agrupados socialmente, es decir, en un «sistema altamente complejo de relaciones sociales».

«Si la oficina se puede ver como el conjunto de personas y procesos que, dentro de una organización, se encargan de que la información correcta esté en un lugar y momento adecuado, y en el formato y soporte más conveniente, el objetivo es encontrar la tecnología adecuada para realizar esta tarea», por lo que la meta es la implantación de las tecnologías de la información en los entornos de oficina como herramienta que permite expandir el radio de acción del usuario, incrementando su productividad y potenciando sus capacidades.

Al mismo tiempo, la información con la materia prima con la que trabaja la oficina, y la introducción de tecnología son un hecho emocional para el individuo, agrupado socialmente en la oficina, por lo que «solo desde la comprensión del origen social de la oficina se puede intentar realizar un análisis de la ofimática».

Con ello se entra en los problemas de organización, por lo que la ofimática debe ser tratada, como sistema complejo que es, por los informáticos, ingenieros, organizadores de empresa, psicólogos, educadores, economistas, etc., y no solo por tecnólogos como hasta el presente, pues la versión será falsa, por parcial, en caso de simplificación.

Pero sin abordar este problema en su integridad, el riesgo de «informatizar» es perpetuar sistemas organizativos obsoletos, por lo que la pragmática visión del autor dirige el estudio hacia la oficina, que no solo es un sistema, sino un sistema borroso indefinido, inestructurado y complejo.

Y lo hace recurriendo a las armas tecnológicas y conceptuales, que ya son del siglo xxi y que prácticamente son inéditas en la lengua española, en donde el autor ocupa la cima de esta especialidad generalista.

Prepárese el lector, por tanto, a la aventura, y retenga todo cuanto pueda, porque de todos los nuevos conceptos que le salgan al paso volverá a oír en el futuro: hipertexto, caos, complejidad, borrosidad, etc. Incluso hay un anexo para ampliar conocimientos.

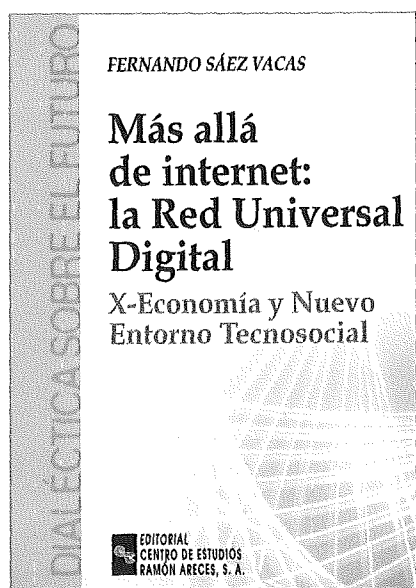
La brecha ya está abierta por el autor y el editor, y ya no se podrá hablar de ofimática sin consultar el libro.

RESEÑA DEL LIBRO **MÁS ALLÁ DE INTERNET: LA RED UNIVERSAL DIGITAL. X-ECONOMÍA Y NUEVO ENTORNO SOCIAL**

Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, Madrid, 2004

ESCRITA POR AQUILINO MORCILLO CROVETTO

Publicada en la revista *TELOS*, núm. 60 (julio–septiembre de 2004)



«LA INFOTECNOLOGÍA COMO FACTOR EVOLUTIVO DE LA HUMANIDAD»

Fernando Sáez Vacas, cuya autoridad en España en teoría de la complejidad y efectos sociales de la tecnología en la Sociedad de la Información es indiscutida, se define como ingeniero, y a su libro como una crónica-ensayo sobre la infotecnología, palabra que prefiere a la de informática o incluso Tecnología de la Información y Comunicaciones (TIC). La realidad es que este es el libro de un ingeniero humanista cuya especializada actividad como catedrático le permite analizar la actual Sociedad de la Información y meditar sobre el impacto de la técnica en ella, e incluso presentar un modelo conceptual de su evolución planteando hasta veinte variables diferentes para su observación; y no hay una obra humana más compleja que la procedente de la infotecnología. Y lo hace sin tecnicismos y de forma didáctica para que se le entienda.

LA GÉNESIS DEL LIBRO

En marzo del año 2000 se produjo una crisis bursátil equiparable a la de 1929. Los valores cayeron, cerraron empresas, hubo despidos masivos y únicamente en 2004 parece que el ciclo vuelve a remontar, pero habiendo descapitalizado a los ahorradores. Se buscó a un responsable: la nueva economía, focalizada precisamente en la infotecnología, diagnóstico que rechaza el autor, que en abril comenzó a publicar en la revista *eWEEK* con el título genérico de *Noosferia* unas breves columnas semanales, en las que analizaba con espíritu crítico la realidad de lo que estaba ocurriendo, en la técnica y en la economía. Las columnas llegaron a ser 54 (a las que en este libro ha añadido dos más) y

acabó su publicación en julio de 2001. Se encontró entonces con un análisis en píldoras, pero en tiempo real, de las implicaciones sociales de la tecnología, preferentemente en la economía en el período álgido de la crisis. Con este capital, decidió profundizar en el análisis para convertirlo en este libro, hilando los comentarios (no necesariamente en forma cronológica) y ampliando los contenidos. De esta forma, el libro se compone de un texto autónomo en el que se encuentran intercalados en recuadro las 56 columnas, con lo que a la madurez del libro se añade la ligereza (por su extensión) de la lectura. El lector tiene tanto el resumen como la ampliación, por lo que puede saltarse la lectura de los resúmenes o leer solo estos. Son dos libros en uno. No obstante, hay un tercer libro adicional de 69 páginas en letra pequeña, pues las notas aclaratorias son de tal extensión que las incluye en un Anexo final. En un libro sobre información, esta no se escatima.

LATESIS DEL LIBRO

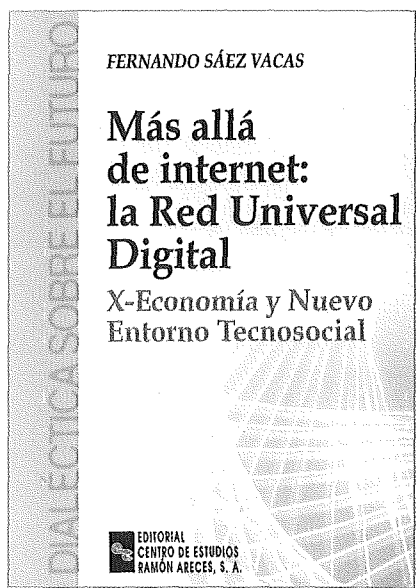
La meditación (que convierte la mera información en conocimiento, y este en sabiduría, según los versos de Eliot) del periodo de crisis, la enmarca el autor en los antecedentes tecnológicos y en la proyección previsible hacia el futuro de las consecuencias de la evolución tecnológica, sobre la base de la infotecnología existente y previsible y con un enfoque ético sobre su función social. De forma didáctica, se explica que la sociedad humana coevoluciona juntamente con la tecnología y que la infotecnología está generando un nuevo entorno social a ritmo exponencial, en un tiempo acelerado en el que los cambios no son abarcables por el individuo. Si bien hoy el sistema nervioso infotecnológico de la Sociedad de la Información se centra en Internet, sin desdeñar a los medios unidireccionales de comunicación de masas, la tendencia asintótica gracias a la digitalización se dirige a la constitución de una red universal digital, metáfora que el autor define como el embrión de «una máquina sutil, cuya naturaleza conceptual es la de convertirse paulatinamente en la interfaz del ser humano para conocer, registrar y controlar el mundo a través de la información». Pero la tecnología es solo una herramienta, vehículo de la globalización, que debe estar sometida al control ético de la Humanidad que la crea, previendo en lo posible sus efectos y encaminándola hacia el bienestar humano. La denominada nueva economía, según Porter, no es más que la vieja economía que utiliza la infotecnología disponible, por lo que en modo alguno se puede acusar a la infotecnología de una crisis que han provocado personas concretas en un momento concreto, con errores, ignorancia por incompreensión de la propia tecnología o actos deliberadamente delictivos para enriquecerse, como en el propio año 2000 comenzaron a demostrar los tribunales de Justicia de los EEUU. Y esta crisis no ha sido tanto un efecto de un ciclo económico de largo plazo, como de un enfoque basado en el enriquecimiento rápido, las decisiones no meditadas y la falta de ética. Y es precisamente con esta conclusión con la que comienza el libro, con el riesgo, que el autor afronta, de que su humanismo se confunda con una posición política determinada.

Precisamente, para evitar estas situaciones en este proceso evolutivo infotecnológico, Fernando Sáez Vacas analiza pormenorizadamente el estado actual de la infotecnología y su previsible evolución y establece un modelo de análisis a través de veinte parámetros evaluables cuantitativamente. La complejidad de la máquina que estamos creando puede analizarse de forma aproximada, para poder dirigir la coevolución humana con la tecnología en su conjunto hacia metas de bienestar del ser humano, sin crear brechas insalvables de desarrollo ni deterioro del medio ambiente. El ambicioso proyecto es inacabable, pero ofrece una base de meditación para conocer con cierta precisión el complejo mundo en una etapa de acelerada e imprevisible evolución y en la que los acontecimientos nos superan por su ritmo. En definitiva, el libro es indispensable para todo el que desee estar informado de esa nueva realidad infotecnológica que está conformando la Sociedad de la Información.

OTRA RESEÑA DEL LIBRO *MÁS ALLÁ DE INTERNET: LA RED UNIVERSAL DIGITAL* X-ECONOMÍA Y NUEVO ENTORNO SOCIAL

ESCRITA POR ÁNGEL BADILLO, PROFESOR DE LA UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

Publicada en la revista *TELOS*, núm. 81 (octubre–diciembre de 2009)



«ECONOMÍA Y VISIÓN HOLÍSTICA DE LAS NUEVAS REDES»

Cuando se trata de comprender el alcance de la obra científica de autores como Fernando Sáez Vacas (Premio Nacional de Informática García Santasmases 2006), resultan especialmente útiles textos como este, publicado por el Centro de Estudios Ramón Areces. Desde una mirada poliédrica, Sáez Vacas recoge en casi trescientas páginas (cien más si sumamos las extensas y prolifas notas) su particular y minuciosa comprensión de las nuevas redes y alinea el ensayo con una recuperación de los artículos que publicó bajo el epígrafe *Noosferia* entre 2000 y 2001 en la revista *eWEEK*.

Tratando de sobreponerse a las limitaciones del papel, Sáez Vacas mina su texto con expresiones subrayadas que, a modo de enlaces, vinculan unas ideas con otras expuestas en los recuadros recuperados de sus columnas.

El autor resulta ser un devoto lector de trabajos no solo tecnológicos, sino también filosóficos, económicos y sociológicos, y el resultado es una revisión tan extensa como compleja, tan personal como abrumadora, de la literatura sobre la vertiginosa transformación social. Sáez Vacas acrisola las ideas de decenas de pensadores contemporáneos (Castells o Schumpeter, Negroponte o Echeverría, pasando por Neil Postman, Joseph Stiglitz o Eduardo Galeano) en su mirada perpleja y compleja sobre el impacto social de las redes. No cabe duda de que el texto muestra la constante preocupación del autor por escapar del determinismo tecnológico de su entorno de trabajo en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid: «El poder de la infotecnología reside, no en el poderío asombroso de sus circuitos, sino en el espacio virtual de nuevas posibilidades humanas que crea» (pág. 51).

El ensayo está estructurado en dos partes: una concentrada en la economía (*Experiencias tecnoeconómicas*) y una segunda, más jugosa aún, en la que se aborda una propuesta de mirada holística de las nuevas redes (*Un modelo del entorno*).

EXPERIENCIAS TECNOECONÓMICAS

A través de la mirada de un ciudadano medio, al que el autor bautiza como Inocencio Pringato, Sáez Vacas trata de acercarnos a las transformaciones de las nuevas redes particularmente en el plano económico. El texto aborda entonces toda la explosión económica de las empresas del hipersector infotecnológico producida a finales del siglo pasado. Palabras «mágicas», como burbuja tecnológica, comercio electrónico, *i.biz*, *x-society* o nueva economía, se entrelazan para mostrar la perplejidad del álgter ego del autor ante los vaivenes del fin de siglo, marcado indefectiblemente por la centralidad de las redes en las transformaciones de la economía.

La lucha de las empresas, de la economía capitalista global, por adaptarse a las transformaciones impuestas irremisiblemente por los cambios tecnológicos centra la mayor parte de este primer apartado del libro, que permite una aproximación sencilla –a veces hasta coloquial– a los complejos fenómenos que las ciencias sociales tratan hoy de comprender. Sáez Vacas muestra su convicción de que la economía se muestra demasiado lenta en la adopción de las posibilidades de la tecnología y en la comprensión de la profundidad de los cambios implícitos en las nuevas redes. La caótica experiencia de los primeros años de economía marcada por las redes infotecnológicas se debe a una insuficiente comprensión del nuevo entorno. Por eso, Sáez Vacas propone una revisión completa de la nueva geografía social determinada por las redes en la segunda parte del texto.

UN MODELO DEL ENTORNO

En el inicio de la segunda parte del libro, Sáez Vacas aborda la comprensión de la sociedad interconectada en torno a una Red Universal Digital (RUD): «La arquitectura del ciberespacio será un inmenso tejido de redes [...] de larga distancia (WAN), redes locales (LAN), redes de sistemas (SAN), redes hogareñas (HAN) y redes corporales (BAN, o PAN) en el que flotarán, conectadas, toda suerte de plataformas informáticas “enchufadas” por medio de interfaces y de sensores con el mundo natural de las personas, de las cosas y de los fenómenos físicos» (p. 154). La comprensión de una red ubicua, que excede a la actual y precursora Internet, llena las siguientes páginas revisando las interfaces de usuario, la nanotecnología y la informática cuántica. El ensayo aborda entonces los cambios sociales y las luces y sombras de esta revolución, concretadas en la revisión de la idea del «tercer entorno» de Echeverría, del que toma algunas de las propiedades de este nuevo ecosistema de la RUD, completándolas y revisándolas en uno de los apartados más interesantes del texto (págs. 233-253).

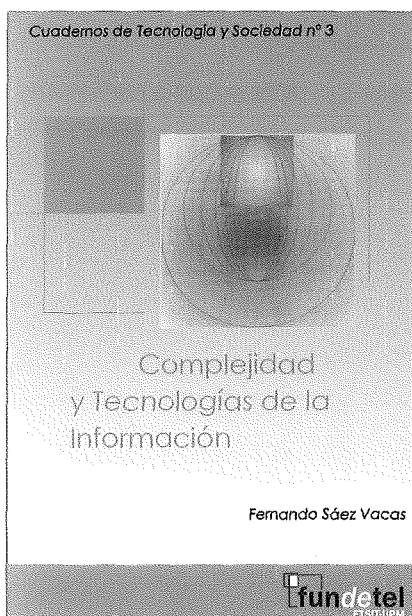
El texto resulta, de manera general, una interesante aproximación a las diversas facetas desde las que se puede observar la transformación social derivada de las infotecnologías y se mueve permanentemente entre el ensayo científico y el texto de divulgación, por lo que puede ser útil tanto para estudiantes de Ciencias Sociales como para cualquier lector interesado en comprender las implicaciones de los cambios de las tecnologías de la información.

RESEÑA DEL LIBRO *COMPLEJIDAD Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN*

Fundetel, Madrid, 2009

ESCRITA POR ANTONIO CASTILLO, INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Publicada en la revista *TELOS*, núm. 83 (abril-junio de 2010)



«LA TECNOLOGÍA FRENTE A LA REALIDAD SOCIAL»

Extracto de la reseña

En octubre de 2009 fue presentado este libro del Profesor Sáez Vacas, Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid y ahora profesor emérito. Para el gran número de profesionales que hemos tenido la suerte de ser alumnos suyos es esta una nueva ocasión para disfrutar con sus enseñanzas y poderse adentrar en los nuevos vericuetos de su pensamiento.

No se trata de un nuevo libro que glose los retos y oportunidades que ofrecen al ciudadano del siglo *xxi* la inmersión en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), sino que el profesor que vive en el interior del autor de este libro se recrea en enseñar a sus actuales y antiguos alumnos, formados en una mentalidad esencialmente técnica, que el poder de la tecnología reside, no en la capacidad creciente de procesamiento de información de sus circuitos, sino en las oportunidades que ofrece al ser humano para abordar de forma simplificada la complejidad inherente a los sistemas desarrollados por el ingenio humano.

A lo largo de su carrera docente e investigadora el Profesor Sáez Vacas ha sabido combinar adecuadamente sus intereses científicos en materia de infotecnología con sus preocupaciones sociales y culturales. Este enfoque equilibrado se ha trasladado a su larga y prolífica producción bibliográfica, que se ha centrado siempre en enseñar a sus lectores y alumnos a comprender los significados más profundos de la tecnología, a relacionarse con sus implicaciones y a gestionar las transformaciones sociales que posibilita.

COMPRENDER Y ASIMILAR LA COMPLEJIDAD

En este caso, la mente inquieta del profesor Sáez Vacas se detiene sobre un tema habitualmente ignorado y minusvalorado en la Ingeniería de Sistemas como es la complejidad para poner en evidencia su carácter multidimensional y ubicuo en el espacio cada vez más tecnológico en que se mueve el ser humano. El autor pone un especial énfasis en demostrar que es necesario lograr un conocimiento suficiente de la complejidad para poder abordar, de manera integral, la realidad social y obtener así la mayor capacidad transformadora que la innovación tecnológica pone en manos del ingenio humano. Y de esta manera pone de manifiesto cómo este manejo consciente de la complejidad resulta especialmente imprescindible para aquellos que utilizan las tecnologías del conocimiento para el diseño de sistemas innovadores constituyendo el eje central del análisis del impacto tecnológico en los diferentes ámbitos sociales.

No es la primera vez que el Profesor Sáez Vacas muestra su interés y aporta su clara visión sobre la relación entre tecnología, ingeniería de sistemas y complejidad. Insiste ahora Sáez Vacas en que inventar tecnología no es algo precisamente fácil, pero aplicarla para mejorar el bienestar de los humanos resulta infinitamente más complicado. De ahí la importancia de entender la complejidad asociada a las diferentes dimensiones sociales para optimizar los procesos de aprendizaje, reducir el número de errores y multiplicar las posibilidades de acierto. Especial mención merece las relaciones que el autor establece entre el concepto de complejidad y su realidad multidimensional con las leyes básicas de las Tecnologías de Información y comunicación como son La ley de Moore, la Ley de Metcalfe y la Ley de Ruptura o la Innovación destructiva de Schumpeter.

APLICACIONES PRÁCTICAS

La obra, presentada para su mejor comprensión, como una notas de clase, se divide en cuatro partes: la primera se refiere a generalidades sobre la complejidad en sentido abstracto y sobre teorías, técnicas y otros conceptos útiles extraídos de la Cibernética y del enfoque sistémico. En segundo lugar, se describe un modelo simbólico original e inédito diseñado para abordar intelectualmente las situaciones de complejidad. La tercera parte se dedica a estudiar diferentes aspectos de la complejidad en algunas áreas de las TIC. La última parte recopila bajo forma de anexos los trabajos más recientes del autor y de sus colaboradores sobre esta materia.

Las enseñanzas que se extraen de esta obra son de especial aplicación a la hora de abordar la problemática a la que se enfrenta la difusión cada vez más extensa de la tecnología en ámbitos tan cruciales para el desarrollo económico de nuestro país como son la informática empresarial y los nuevos conceptos y servicios asociados a lo que se ha dado en denominar la Informática social y sus avances tecnológicos instrumentados en torno a las Nuevas Redes Sociales, donde la complejidad alcanza nuevas dimensiones.

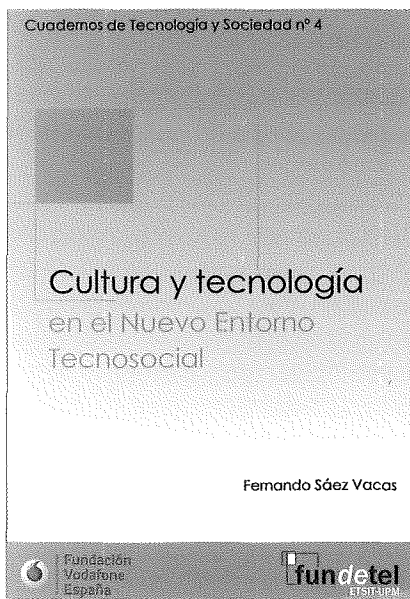
La correcta aplicación de los modelos de complejidad que se describen y analizan en esta obra resultan de especial importancia para todos aquellos que como el Profesor Sáez Vacas no solo pretenden que sus alumnos comprendan la importancia trascendente de la tecnología sino que aspiran a que sientan la importancia de la labor que está en sus manos para el próximo futuro.

RESEÑA DEL LIBRO *CULTURA Y TECNOLOGÍA EN EL NUEVO ENTORNO TECNOSOCIAL*

Fundetel, con el patrocinio de Fundación Vodafone España, Madrid, 2011

ESCRITA POR AQUILINO MORCILLO CROVETTO, INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Publicada en la revista *TELOS*, núm. 90 (enero-marzo de 2012)



«ESTUDIO Y PROPUESTA DE PRINCIPIOS PARA UNA SOCIO-TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y CULTURA (STIC)»

Este libro, editado por Fundetel (Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones (ETSIT-UPM), como nº 4 de su serie «Cuadernos de Tecnología y Sociedad», tiene 181 páginas y está disponible en la página web http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/cultura_y_tecnologia.pdf, con renuncia a los derechos de autor, mediante un acuerdo de licencia ColorIURIS AMARILLO.

En palabras del autor (página 84), Fernando Sáez Vacas es ingeniero de telecomunicación e informático, y actualmente profesor emérito de la ETS de Ingenieros de

Telecomunicación de Madrid, con 45 años de experiencia universitaria en tareas de docencia e investigación, 14 de ellos compartidos con trabajo profesional sucesivamente en tres empresas, una de ellas multinacional, habiendo vivido técnicamente durante su trayectoria profesional varias ramas de especialidad en infotecnologías, que siempre ha complementado con la adquisición de conocimientos y con la realización de observaciones, modelos teóricos —varios de ellos relacionados con estudios orientados a desentrañar la complejidad— y experiencias enfocadas sociotécnicamente.

Es decir, este admirador de la infotecnología siempre ha concebido a la tecnología en general como una parte esencial de la cultura y a la infotecnología, que es su ámbito personal de cultura técnica, como algo asociado al factor humano, según la línea de una subcultura-uso entendida en su sentido más amplio.

No es fácil resumir un libro en el que el autor ha sintetizado su cúmulo de experiencias relacionadas con el impacto técnico y social con la rama del saber a la que ha dedicado su afán desde prácticamente sus orígenes, como es la informática y su aplicación social,

en donde ha creado el neologismo «infotecnología», y de la que lleva escribiendo e investigando desde 1964 con casi 300 artículos y 26 libros, además de proseguir en su labor docente como catedrático. Pero la ventaja de un libro de Fernando Sáez Vacas, y en especial este que tiene carácter divulgativo y en cierto modo resumen de su creación infotecnológica, es que, aunque incida en temas ya tratados por él en otras publicaciones, siempre añade nuevos conceptos que integran y dan continuidad con originalidad a su pensamiento desde que analizaba como pionero en un campo desconocido la nueva realidad emergente a la que ha dedicado su profesión. Y lo hace a partir de una formación tecnosocial que le permite analizar la realidad debida al uso de la tecnología, no solo desde los conocimientos tecno-científicos, sino integrando en ellos el impacto cultural que esta nueva realidad está teniendo y puede tener en nuestras vidas, pues su cultura abarca tanto la de tipo humanista como la cultura técnica, sin la que aquella se queda incompleta.

Comienza el libro con una queja sobre la dificultad para que el común de los mortales admita que la palabra «cultura» también abarca los saberes tecno-científicos y no solo los humanísticos, problema ya denunciado por C. P. Snow, cuando sin los primeros, la «circunstancia» de que hablaba Ortega y Gasset, o el entorno, nos llevaría a un mundo totalmente diferente. Sin la técnica del hacha de piedra, no se hubiera configurado un cerebro inteligente para especulaciones humanísticas, como indica la antropología; de igual forma, sin la técnica de la Red Universal Digital (RUD), el ser humano no estaría a punto de dar un trascendental paso evolutivo, en cierto modo análogo al que se dio en la Edad de Piedra. Con quedar diáfana la tesis, el autor incluye como Anexo extractos del resumen general de un extenso estudio escrito en colaboración, titulado «El teléfono móvil, producto estelar de la red universal digital. Una tecnología compleja de impresionante y ubicuo impacto social», en el que esta Red Universal en un mundo informativamente digitalizado adquiere su sentido de prolongar los sentidos humanos e interconectarlos con el resto de los habitantes del planeta e incluso con sus máquinas.

LA CULTURA TECNOLÓGICA

La importancia que el autor le da a la difusión mediática de la cultura tecnológica, al objeto de crear unas mínimas bases de tecnocultura o, más precisamente, de sociotecnocultura, es porque el mundo no se mueve simplemente en un entorno social, sino tecnosocial muy complejo y supeditado a la tecnología, que popularmente se conoce como TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones). La infotecnología es un artefacto social que genera nuevas y muy diversas formas sociales y mentales, pues este mundo tecnificado es mucho más complejo que el antiguo y más difícil de entender. Los neologismos en este nuevo entorno se suceden, pasando de Sociedad de la Información en la infociudad a Sociotecnología de la Información, o Socioinfotecnología, de la que se debe partir más concretamente hacia una Socioinfotecnocultura, pues la tecnología no puede estudiarse sin considerar el factor humano en el estudio. Por eso prefiere el término Sociedad Digital al exclusivamente tecnológico de Era Digital.

Conviene no perderse en los neologismos, pues ante un campo tanto técnico como sociológico inédito, el autor debe desbrozarlo creando palabras nuevas para realidades que hasta el presente no existían, labor para la que la cultura humanística de Fernando Sáez Vacas resulta tan valiosa. Decir que una persona es culta resulta improcedente para el autor, pues formando la ciencia y la tecnología parte inseparable de la actual cultura humana, no puede denominarse así a quien pudiera carecer de las más elementales bases tecnocientíficas. Solo se podrá hablar de Tercera Cultura cuando no se acepten verdades absolutas, lo que es propio de la Ciencia, basada en hipótesis contrastadas por datos y provisionalmente verificables hasta que nuevos paradigmas las sustituyen.

EL MUNDO DIGITAL

El confesado propósito del ensayo es el de proponer unas bases conceptuales para pasar a la acción en el Nuevo Entorno Tecnosocial (NET), con objeto de hacer compatible una cada día más copiosa tecnosfera con los elementos y sistemas de la biosfera, con el sistema medioambiental y con un conjunto de ciertos valores humanistas creados durante siglos de evolución. La Era Digital solo representa para el autor una frontera técnica, y para que con ella sobrevenga una sociedad digital («homo digitalis») es una cuestión de adaptación social, cultural y antropológica y es seguro que esa evolución será más lenta, compleja y tal vez dolorosa que la de la tecnología. La velocidad electrónica ha abolido la distancia física, pero no la distancia cultural.

La socioinfotecnocultura, en donde la infociudad crece hasta el extremo de que ya más de la mitad del género humano vive en ciudades (que empiezan a denominarse ciudades inteligentes) y utiliza la infocultura, es una pieza para cimentar humanísticamente la sociedad de la información y del conocimiento, pasos previos con el esfuerzo personal, a la sabiduría. En la «conexión ciberespacial» distingue cinco etapas industriales: Revolución industrial (1733-1878); Era de la electricidad (1879-1946); Era de la electrónica (1947-1972); Era de la información (1973-2000) y Era digital/ciberespacial (2001-?) en la que sitúa a la RUD como convergencia de las tecnologías, convergencia e interoperabilidad de las redes, multimedia distribuido, interfaces naturales, redes domésticas, redes corporales, computadores ubicuos, ciberespacio e inteligencia no biológica.

Puesto que vivimos en ámbitos híbridos cada día más digitales, se resalta el hecho de que haya que programar procesos educativos con la influencia de la infotecnología en ellos, lo que implica la formación de ingenieros híbridos, concepto en que el autor se extiende.

Conviene resaltar que el libro no solo incluye los recuadros aclaratorios a que nos tiene acostumbrado el autor, sino 189 notas a pie de página, situadas al final del libro, imprescindibles para la comprensión del mismo, con referencias propias y de otros autores y ejemplos personales, lo que le hacen un libro divulgativo sin restar rigor a la síntesis del pensamiento socioinfotecnológico de Fernando Sáez Vacas.

9. RELACIÓN DE ALGUNAS ENTREVISTAS EN MEDIOS ESCRITOS O INTERNÉTICOS

En este apartado, se ofrece una lista de las entrevistas relacionadas con la actividad personal pionera en el área de la sociotecnología de la información. Como es bien sabido, los títulos son generalmente puestos por los periodistas, aprovechando alguna frase de las respuestas del entrevistado. Es de señalar que las entrevistas de 2004 y 2005, además de muchas otras realizadas por esas fechas para diversas cadenas de radio, surgieron como consecuencia de la publicación del libro *Más allá de Internet: La Red Universal Digital*. Por su especial relevancia, se incluye al final de este apartado el texto de seis de estas entrevistas.

- ▶ **«La Ofimática se aprenderá como conducir»**, en *Hilo Directo*, núm. 34, febrero de 1990.
- ▶ **«Las tecnologías informáticas siguen siendo, por su complejidad, minoritarias en España»**, en *Boletín Fundesco*, abril de 1990.
- ▶ **«Soy bastante escéptico sobre la llegada de las llamadas casas inteligentes a España»**, en *Boletín Fundesco*, abril de 1991.
- ▶ **«El poder invisible de la informática»** (titulado en portada «Ya no hay humanismo sin informática: el filósofo de la Inteligencia Emocional José Antonio Marina y Fernando Sáez Vacas, máximo experto español en Informática, conversan ante el llamado Efecto 2000»), en *El Cultural*, 21-27 de noviembre de 1999, págs. 75-79.
- ▶ **«La información no es conocimiento»**, en Revista *En Compañía*, núm. 8, marzo de 2000, págs. 12-15.
- ▶ **«La tecnología acompaña la soledad de muchas personas»**, en *La Opinión*, Murcia, 24 de marzo de 2000.
- ▶ **«Los ciudadanos tendrán que promover leyes para limitar el uso de la informática por el Estado»**, en *Diario Hoy*, Badajoz, 3 de marzo de 2001.
- ▶ **«La tecnología puede con todo»**, en *IBL News*, 26 de junio de 2004.

- » **«No podemos separar la tecnología de la sociedad»**, en *Las Provincias*, Valencia, 10 de agosto de 2004.
- » **«Escribir es indisociable de mi carrera como educador»**, en *BIT*, núm. 146, agosto- septiembre de 2004.
- » **«El empresario debe transformar su negocio si quiere sobrevivir y eso es duro»**, en Semanario de Economía del *Diario de Valencia*, 12 de septiembre de 2004.
- » **«La tecnología debería ser un instrumento cultural»**, en *El Cultural*, sección Ciencia, 6 de octubre de 2004.
- » **«La infotecnología establece un nuevo estadio en la evolución del ser humano»**, en *El Diario Vasco*, 14 de febrero de 2005.
- » **«Los beneficios de la incorporación de los blogs al sistema de aprendizaje aún están por descubrir»**. Entrevista a Fernando Sáez Vacas, Catedrático de la Escuela Técnica de Ingenieros de la UPM, publicada en el portal de la Red Universia. El vídeo completo, 28 de diciembre de 2007, está o ha estado en http://www.universia.es/portada/actualidad/noticia_actualidad.jsp?noticia=94158
- » **«Reconocido investigador y gran pionero de la tecnología de nuestro país. Un pensador que lleva años analizando en profundidad la trascendencia de los cambios sociales y de las modificaciones en los esquemas mentales personales que se están desencadenando por la veloz evolución técnica actual»**. Entrevista publicada el 12 de julio de 2009 en página web dedicada a la presentación del libro *Organizaciones Inteligentes y Tecnología: Competencias emocionales, Web 2.0 y su aplicación en las Administraciones Públicas*: <http://lafactoriadelritmo.com/organizacionesinteligentes/content/entrevista-fernando-saez-vacas>
- » **«El ciberespacio nos lleva a un complejo y casi invisible tejido de redes»**, en *elcultural.es*, 2 de noviembre de 2009: http://www.elcultural.es/noticias/CIENCIA/505487/_Fernando_Saez_Vacas

«La ofimática se aprenderá como conducir»

ENTREVISTA DE MARINO GÓMEZ SANTOS A FERNANDO SÁEZ VACAS EN HILO DIRECTO, NÚM. 34, FEBRERO DE 1990

Estamos ante un investigador vocacional, que comparte su actividad con la docencia. Catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid, actualmente en el departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid, Fernando Sáez Vacas acaba de obtener el Premio Fundesco de Ensayo 1989 con su libro *Ofimática Compleja*. Es autor de un centenar de publicaciones, entre artículos, comunicaciones y libros. Los últimos publicados son *Computadores personales: hacia un mundo de máquinas informáticas*, finalista del Premio Fundesco de Ensayo en la edición de 1986, y *Fundamentos de Informática*, en Alianza Editorial (1987). Sáez Vacas ha obtenido también el Premio Computerworld 1989 para artículos periodísticos sobre informática.

Respecto a la Ofimática –dice– no hay establecida una definición del término. En mi libro afirmo que es un término efectivamente complejo, como su nombre indica, y que hay muchísimas definiciones. Considero que todas ellas son imperfectas y que ninguna es satisfactoria. Entonces establezco una teoría sobre la Ofimática que comprende, en cierta manera, todas las definiciones que están en circulación. La Ofimática es el conjunto de las tecnologías normalmente tomadas de la información de las telecomunicaciones que se aplican en el trabajo de la oficina. Eso es la Ofimática, dicho en términos para andar por casa.

En el prólogo del libro recientemente premiado, Sáez Vacas ha escrito que el cambio de trabajo en la oficina, la oficina sin papel, el trabajo de oficina desde el propio hogar, la oficina automatizada y otras cuestiones han recibido un considerable eco.

Eso es lo que se dice. Por ejemplo, la formulación de la oficina sin papel, lo que se llevó a cabo hace unos años, venía a decirnos que llegaría un momento en que todas las máquinas que trabajasen en la oficina serían electrónicas y que entonces el papel desaparecería. Es el ejemplo típico de una de tantas predicciones que no se han cumplido, porque hoy en las oficinas se utiliza más papel que nunca. Lo prueba el auge del fax y de las impresoras. Ahora, en vez de emplearse impresoras corrientes se utilizan impresoras láser. Pero el hecho es que el papel no solo no ha desaparecido, sino que hay muchísimo más que entonces.

NUEVO MODELO

Sáez Vacas, en su libro, trata de enfocar el panorama completo de la Ofimática dejándose de fórmulas

convencionales, como la oficina sin papel y otros aspectos de este mismo estilo. El libro se divide en tres grandes apartados. Uno de ellos se refiere a «Un nuevo modelo conceptual de la Ofimática». Otra parte importante es la titulada «La complejidad de la tecnología ofimática», y el último aspecto trata de «Innovación tecnológica y tercer nivel de complejidad».

La primera parte trata de desarrollar —dice su autor— un nuevo modelo de conceptos de la Ofimática. Partimos de muchas definiciones que se han dado en la literatura técnica y científica, consideramos que todas ellas son incompletas e imperfectas, que hay distintas perspectivas, y esta primera parte trata de aglutinar todas para dar un modelo general y completo de la ofimática que engloba todas ellas y que, por consiguiente, también permite establecer conexiones con las clasificaciones de las tecnologías. Entonces el modelo conceptual no solamente resume todas las definiciones que se han dado de la Ofimática, sino que entronca directamente con las distintas tecnologías que se han elaborado y que se están elaborando.

HOMBRE Y TECNOLOGÍA

La segunda parte se refiere a una consideración de la Ofimática en el plano tecnológico.

Nosotros —dice Sáez Vacas— consideramos que la tecnología ofimática en sí misma es muy compleja. Cuando se habla de que se van a introducir de manera rapidísima los ordenadores y todas las máquinas electrónicas en la oficina y que dentro de pocos años la que se llama oficina del futuro va a estar práctica-

mente en un grado de automatización muy considerable, y se dice también que si no sucede así es debido a las resistencias humanas a la innovación, en este apartado nosotros consideramos que en sí misma la tecnología ofimática es suficientemente compleja para que sea capaz de establecer un cierto factor de rechazo al ser humano. Dicho de otra manera: muchas veces la culpa que se echa al ser humano de que no se adapta, porque tiene resistencia psicológica, no es una acusación sin fundamento, porque la propia tecnología tiene suficientes mecanismos de complejidad para que no sea, por el momento, adaptable al ser humano. Es preciso introducir modificaciones tecnológicas que no se han introducido todavía de manera definitiva por los fabricantes para que dicha tecnología resulte más asequible y pueda ser utilizada por cualquier persona.

TERCER NIVEL

La tercera parte del libro establece una consideración especial de lo que Sáez Vacas llama el tercer nivel de complejidad. ¿Por qué?

Porque en la primera parte, una cosa que no he dicho es que ese modelo conceptual establece que la Ofimática se puede considerar en tres niveles de complejidad. El fondo de toda la cuestión es la complejidad, y los niveles de complejidad son tres: un primer nivel, que considera los objetos aislados; por ejemplo, las herramientas como el proceso de textos. El segundo nivel es el que se considera ya herramientas formando un sistema; por ejemplo, los

ordenadores y las máquinas comunicadas a través de una red de ordenadores por toda la oficina. Eso es un sistema. El tercer nivel de complejidad, que es al que me refiero especialmente en la última parte, es aquel que considera cuando el sistema tecnológico ofimático, es decir, el conjunto de máquinas intercomunicadas, se pone en contacto con el ser humano. Ahí aparece una complejidad especial, que es la complejidad procedente de la dificultad de adaptación entre la máquina y el hombre. Esta es una complejidad evidentemente especial, que tiene diversas facetas organizativas, psicológicas y otra muchas, todas dentro del ámbito de lo humano. Esta tercera parte se dedica a estudiar especialmente este nivel de complejidad que yo llamo complejidad antropotécnica: la relación del hombre con la máquina.

¿Qué aportaciones destacaría en su libro recientemente premiado?

Prácticamente este ensayo es una aportación en su totalidad. Podríamos destacar algunas de ellas. La primera y más importante es que se establecen distinciones para considerar tanto la tecnología ofimática como su aplicación a la oficina. Una de las distinciones es la del modelo de tres niveles de complejidad a que antes nos hemos referido. Por primera vez se aplica un modelo teórico basado en la complejidad para considerar todos los aspectos posibles de la Ofimática. Ese es uno de los aspectos o distinciones que se pueden establecer. Otro, muy importante, es la consideración de la innovación

tecnológica de que tanto se habla ahora. Porque todo el mundo habla de innovación tecnológica: los políticos, los empresarios, los economistas. El advertir la innovación tecnológica, aunque sea dentro del campo de la tecnología ofimática como una cuestión que tiene que ver con la complejidad, y especialmente con la complejidad antropotécnica –a la que nos hemos referido–, es una novedad total. Por ejemplo, se resalta algo que creo que hasta ahora no se había dicho y lo hemos comentado antes, y también es una novedad. Me refiero a la consideración de que todo esto relativo a las resistencias humanas, psicológicas, contra la tecnología, aunque tiene parte de verdad, en términos generales es un cuento chino. Porque está un poco basado en la propaganda de la industria tecnológica que hay detrás de todo esto, lo cual supone muchos miles de miles de millones de dólares. Así que ese sería otro aspecto a considerar.

Se refiere también Sáez Vacas al hecho de que las tecnologías ofimáticas, que son muy modernas, como todo el mundo sabe, a través de este modelo aparecen con una nueva clasificación relacionada con la complejidad.

Un ejemplo –se dan muchos en el libro– es el de los sistemas de comunicación, las redes de ordenadores. Estas aparecen como algo que pertenece al segundo nivel de complejidad, lo cual es muy importante. Otra cuestión son las tecnologías que llamamos de trabajo cooperativo, que se han elaborado para que puedan trabajar diversas personas a distancia, de forma coordinada,

electrónicamente, lo cual resulta muy interesante. Eso, mientras que en la literatura técnica y científica que circula por ahí se ve como una tecnología de comunicación, yo lo distingo como una tecnología de coordinación y toma de decisiones. Es una tecnología que tiene un nivel de complejidad mayor que el de comunicación, porque pertenece al orden de tercer nivel. Así se podría hacer una serie de distinciones, pero no sé si merece la pena...

COMO UN AUTOMÓVIL

En el libro premiado por Fundesco se afirma que aprender a manejar una herramienta ofimática es como aprender a conducir un automóvil.

Esa es una metáfora que tiene sus limitaciones, como todas las metáforas, pero que yo utilizo para abordar el problema de cómo los directivos, los que se llaman *manager*, que normalmente son muy reacios a aprender una de estas herramientas ofimáticas, podrían considerar la cuestión. Y esta es muy sencilla. Todas las personas de la sociedad moderna están dispuestas a dedicar el tiempo que sea necesario, que son muchas horas, a aprender a manejar un automóvil. Las herramientas ofimáticas básicas con que se cuenta en la actualidad, desde el punto de vista de la psicología cognitiva, equivalen a aprender a conducir un automóvil. Pues bien, aquí se analiza esta cuestión. Entonces yo digo que llegará un momento en que las personas, igual que actualmente consideran normal dedicar esas ho-

ras a aprender a conducir el automóvil, lo harán también cuando tengan que aprender a dominar una herramienta que pueda ser una hoja de cálculo o un procesador de texto o cualquier otra herramienta. Los mecanismos cognitivos que se establecen para la ocasión son prácticamente semejantes a los necesarios para el manejo del automóvil. El usuario aprende a manejar funcionalmente la herramienta y no es imprescindible el conocer la mecánica, lo que hay en el interior de ella. He estudiado mucho lo que se refiere a la convivencialidad con el aparato.

¿De dónde procede el término «convivencialidad»?

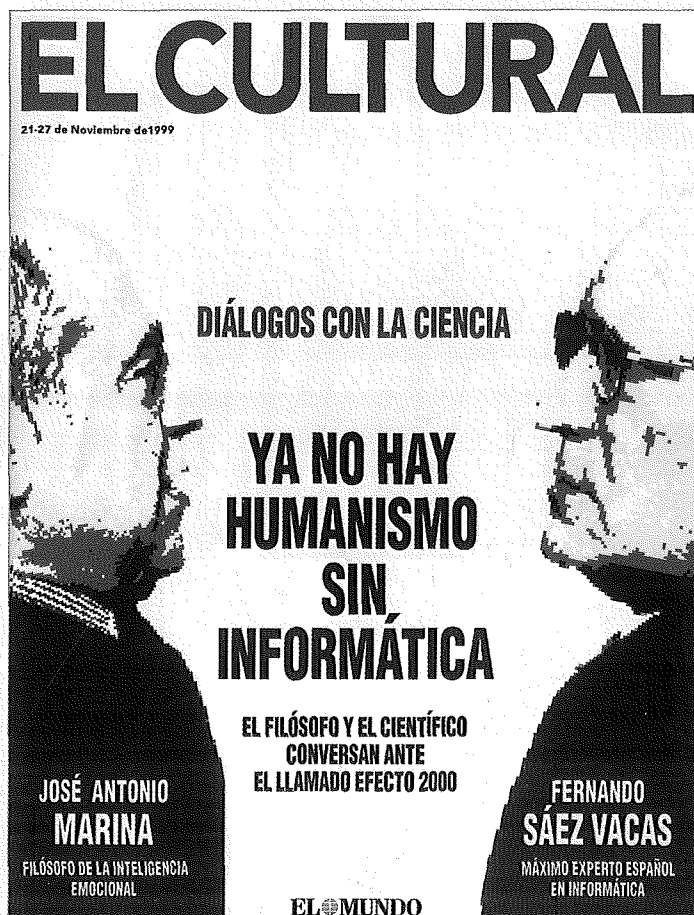
No se emplea prácticamente en el ámbito tecnológico, pero es una palabra que tomé de un ensayo muy conocido de Ivan Illich, titulado *La convivencialidad*. Considera que las herramientas tecnológicas actuales están diseñadas de manera que no son convivenciales, no favorecen el aprendizaje del usuario. En mi libro dedico muchas páginas a la convivencialidad porque creo que es uno de los grandes problemas que tiene planteados la tecnología actual, que adolece precisamente de falta de convivencialidad. Se están haciendo esfuerzos para resolver los inconvenientes, aunque por el momento no se ha conseguido. La tecnología informática o de telecomunicaciones, en particular la Ofimática, adolecen de falta de convivencialidad. Si este aspecto no se resuelve, la difusión de estas máquinas resultará mucho más lenta que lo que los fabricantes suponen.

«Ya no hay humanismo sin informática»

ENTREVISTA DE JOSÉ ANTONIO MARINA (JAM) A FERNANDO SÁEZ VACAS (FSV) EN *EL CULTURAL*, 21-27 DE NOVIEMBRE DE 1999

Identificados en ella respectivamente como «filósofo de la inteligencia emocional» y como «máximo experto español en informática»

La primera página de la entrevista es una fotografía de ambos dialogando en un local de biblioteca y debajo de la foto aparece un segundo título de la entrevista: «El poder invisible de la informática». En las dos páginas siguientes puede verse otro título: «Máquinas, espíritus y el efecto 2000».



Transcribimos aquí algunos extractos del extenso diálogo, publicado en las páginas 75-79 de gran tamaño de esta revista, que, además de entrevista, podría ser calificado como un artículo con amplios argumentos, debates y referencias culturales y tecnocientíficas de José Antonio Marina (JAM) y de Fernando Sáez Vacas (FSV).

ALGUNOS ARGUMENTOS DE JOSÉ ANTONIO MARINA PARA INICIAR PREGUNTAS Y RESPUESTAS DE LA ENTREVISTA

Prometeo, inventor de la técnica, ladrón de la semilla del fuego, fue castigado por su soberbia. Este poderoso símbolo forma parte de nuestro imaginario cultural. La técnica aparece con frecuencia dotada de poderes demoníacos, contranaturales, antihumanos. Hay un persistente enfrentamiento entre Humanidades y Técnica, que opone la jugosa poética de lo natural a la áspera dureza de la máquina. Tal conflicto me parece sectario y miope por ambas partes. Sospecho que el humanista se siente acomplejado y el técnico omnipotente, con lo que uno y otro se obnubilan sin remedio. La técnica es fuente de posibilidades y debemos integrarla en el gran vuelo de la inteligencia creadora.

Los intelectuales, sin embargo, suelen presumir de tecnóforos. Finkelkraut afirma en una reciente entrevista que «en otros momentos, la técnica ha servido para liberarse del oscurantismo, pero ahora es su esencia misma». Entre esa tecnología beligerante se encuentra, ciertamente, la informática, que no solo determina la vida de los hombres, sino que, según sus entusiastas, acabará suplantándonos.

El libro titulado «The Age of Spiritual Machines» no es una novela de ciencia-ficción, sino una obra escrita por Ray Kurzweil, un especialista en Inteligencia Artificial, premiado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts como Mejor Inventor del Año 1988 y como Ingeniero del Año en 1990. Defiende que nuestra inteli-

gencia está basada en un hardware, una maquinaria débil, húmeda y poco de fiar (el cerebro) y que poco a poco la iremos cambiando por una maquinaria más segura, rápida y eficaz: un ordenador. Un notable filósofo, John R. Searle, que ha hecho una larga crítica de este libro en «The New York Review of Books», le acusa de confundir la simulación del conocimiento con un conocimiento verdadero e incluso recomienda sustituir la expresión «Inteligencia Artificial» por «Conocimiento Simulado».

Para poder criticar lo que sucede, en primer lugar hay que conocerlo. El llamado «mundo de la cultura» no puede enrocarse ante la técnica. ¿Es verdad que la técnica deshumaniza? Ortega y Gasset creía lo contrario: «El hombre empieza cuando empieza la técnica. No hay hombre sin técnica», escribió.

Para hablar de la presencia de la técnica en nuestra vida y en nuestra sociedad, en especial de las tecnologías de la información, Fernando Sáez Vacas me parece la persona más adecuada. Catedrático de la Escuela de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid, autor de libros técnicos —«Fundamentos de Informática», «Ofimática Compleja», «Computadoras Personales»— escribe desde hace años los análisis mejor documentados y más lúcidos que conozco sobre lo que está pasando, en sus columnas de PCWeek. Y ha leído, por supuesto, a Negroponte, Gates y otros gurús del asunto.

JAM: Fernando, ¿crees que la técnica deshumaniza?

FSV: Quien deshumaniza es el ser humano. Estamos preocupados, por ejemplo, por la presencia de la televisión o del ordenador en la vida de los niños. Un reciente estudio sociológico demuestra que un 52,2 % de los niños españoles pasa más de tres horas delante de la tele y que los juegos que más les gustan son los computjuegos, preferidos por el 78 % de los niños y por el 58 % de las niñas. Claro está que un 82 % preferiría salir con sus amigos, los juegos de mesa o el deporte, y al 76 % le gustaría que los adultos les dedicaran más tiempo.

INTELECTUALES TECNÓFOBOS

¿Qué hay dentro de los ordenadores? Una opinión superficial dice que hay información. Intentamos ser más precisos y nos ponemos de acuerdo en que hay símbolos. En efecto, las computadoras computan símbolos. Le propongo que, para dar un paso más, digamos que manejan «significantes». A los dos nos interesan los problemas educativos –su última publicación se titula «Educación y Tecnología» (Editorial América Ibérica, 1999)–, y si en los ordenadores no hay más que significantes, la pieza fundamental del sistema es el sujeto que está delante de la pantalla y que da significado a toda la procesión de símbolos. En fin, ya hemos entrado en materia.

Sáez Vacas se considera un ingeniero metido a sociotecnólogo. «Etimológicamente –comenta– tecnólogo es el que hace el discurso de la técnica, el que reflexiona sobre ella. Si, además, incluye de ma-

nera decidida en esa reflexión el factor social, eres un sociotecnólogo. Como en mi caso prevalece la base de formación técnica, lo que resulta de mi discurso es simplemente un intento de humanización de la técnica».

JAM: ¿Qué eres, tecnooptimista o tecnopesimista?

FSV: Los científicos y los técnicos suelen olvidarse inconscientemente del lado oscuro de la técnica, de la que se habla poco en los textos científicos y técnicos. Un sociotecnólogo no puede hacerlo. Tiene que calibrar ambos aspectos. La interacción entre el tejido social y las tecnologías de la información hay que expresarla con una barra (/) en medio. La *cibernetización* esclaviza/libera, proporciona/elimina trabajo, securiza/vulnera, aliena/integra, empobrece/enriquece el espíritu. Lo importante es educar al usuario en la comprensión de la complejidad y de las repercusiones humanas y éticas de su aplicación en la organización social.

JAM: ¿A qué crees que se debe la tecnofobia de muchos intelectuales europeos?

FSV: No solo europeos. El ejemplo más espectacular es el de Ernesto Sábato, aunque él por lo menos habla con conocimiento de causa, ya que estudió y se dedicó a la Física fundamental. Entiendo que se sea selectivamente tecnófobo. Por ejemplo, se puede (y con frecuencia, se debe) ir en contra de la tecnología nuclear, por miedo a su latente poder destructivo, o en contra del exceso de tecnología, o en contra de la anulación del ser humano por la

tecnología. Pero no puedo comprender cierta tecnofobia genérica, indefinida, de la que alardean bastantes pensadores, literatos y artistas, y a la que llamo «sentimiento trágico de la tecnología». Casi siempre que leo una opinión, displicentemente y a veces agresivamente tecnófoba de algún intelectual, suelo encontrarla inconsistente y a veces hasta ridícula. Tecnología es el libro impreso, el cine, la rueda, una aspirina, unas lentillas, la bombilla, una depuradora de aguas residuales, la lavadora, el teléfono, los aviones. Vivimos como vivimos gracias a la tecnología. Pero llega Günter Grass, lee su discurso de aceptación del Premio Príncipe de Asturias y no puede evitar presumir elegantemente de escribir los textos con su vieja máquina y de que «no tiene ordenador». ¿Qué pretende decirnos? ¿Que el ordenador es la barbarie técnica? ¿Que la buena literatura se hace sin ordenador? Gabriel García Márquez ha escrito sus tres o cuatro últimas novelas con ordenador. Esta actitud de muchos intelectuales me encocora y se me nota. Posiblemente, sea la mayor culpable de que en España hayamos acumulado tanto retraso en el terreno de la ciencia y de la técnica.

JAM: Con las tecnologías de la información está pasando una cosa nueva. Se han impuesto con demasiada rapidez y de manera ubicua. Si no estoy equivocado, la tecnología del silicio se inventa en 1945, el transistor en 1947, el primer ordenador en 1948, en 1956 John McCarthy habla por primera vez de Inteligencia Artificial, en 1957 se inventan los circuitos integrados y el microprocesador en 1971. En un reciente número de Business Week sobre la «Edad Internet»,

se lee en titulares: «*The power to navigate the world at the click of a mouse is a force that is transforming our lives like none before*». Esto es posiblemente lo que asusta.

FSV: Es verdad. El desarrollo científico sobre nuestro entorno vital supera ampliamente la capacidad de comprensión y de adaptación de la mayoría de nosotros. La sensación, cada día más real, de pérdida de control de nuestro entorno personal es, según los psicólogos, un factor que alimenta la desesperanza y la depresión. Habría que decir a la gente que el ordenador es muy potente, pero rígido y estúpido. Solo hace lo que se le ha instruido que haga.

LA PRESENCIA INVISIBLE

JAM: Este verano Sáez Vacas y yo coincidimos en la Universidad Menéndez Pelayo de Santander, en un curso de estrepitoso título: «El naufragio del conocimiento en la sociedad digital». Frente al mar, hablar de máquinas resultaba casi contradictorio. En su ponencia Sáez Vacas habló de la «invisibilidad» como una de las características más inquietantes de la informática. Hablamos de ello.

FSV: Mientras caminamos por las calles, cruzamos un campo imperceptible de señales que mueven las actividades sociales. Por la geografía de los países más desarrollados se va extendiendo un inmenso y poderoso tejido artificial de máquinas y redes, al que he llamado Red Universal Digital. Para mí, su característica más intrigante desde un punto de vista social es que es imperceptible. No todos saben que la maquinaria infor-

mática desplegada por el mundo es ya como una galaxia compuesta por miles de millones de sistemas. Cada uno de estos sistemas está constituido por variantes materiales tales como un ordenador grande o muy grande, conectado a un elevado número de terminales, un ordenador mediano o pequeño, un ordenador personal o un microprocesador y otros *chips* metidos en cualquier infoimplemento o sistema de control (de estos últimos, llamados sistemas empotrados o integrados, algunas estimaciones cifran su parque entre diez mil y veinticinco mil millones de unidades. Muchos están interconectados mediante redes de todas clases y tamaños y muchas redes también interconectadas).

EL EFECTO 2000. PLAGA SOBRE EL SISTEMA SOCIAL

JAM: Esta presencia ubicua y difícilmente detectable nos lleva a hablar del tema de moda: el efecto 2000. Creo que fue Fernando Sáez Vacas el primero que lanzó una voz de alarma en España, en 1996. «Este problema –me dice– nos va a impartir, nos está impartiendo ya, la primera lección sobre lo que son un sistema realmente global y una sociedad compleja». «Lo que más me interesa de este asunto es que manifiesta la “capilaridad” de los sistemas informáticos, su presencia ubicua. El origen del problema 2000 es muy sencillo: para ahorrar dos espacios de memoria, las fechas en todos los sistemas cronométricos informáticos se escriben mencionando solo las dos últimas cifras del año, lo mismo que hacemos frecuentemente en las

cartas. Al pasar la barrera del 2000, esos mecanismos pierden su fiabilidad cronológica. Los ordenadores no sabrán discernir si están en el año 2000, en el 1900 o en el 2100. Lo malo es que su efecto puede darse en cualquier lugar del sistema, por lo que resulta difícil prevenirlos».

FSV: Representarnos conceptualmente la dimensión tecnosocial de este problema significa hacernos conscientes de que, de no remediarlo, ese par de bytes ahorrados no traerá consigo solo algún que otro molesto fallo aritmético por aquí y por allá, sino el desencadenamiento de una plaga sobre el sistema social. Desde los servicios básicos, como el agua, hasta los cajeros automáticos, todo puede quedar afectado.

JAM: Esto demuestra hasta qué punto vivimos en un mundo tecnificado. Weizenbaum, uno de los padres de la Inteligencia Artificial, decía en una entrevista reciente: «Desde el punto de vista funcional, una red mundial da lugar a una realimentación o *feedback*. Adónde puede conducir esto quedó demostrado con la catástrofe de la Bolsa, en octubre de 1987. Algunas grandes transacciones pusieron en marcha una fatal reacción en cadena, y les diré el motivo: nadie era, a fin de cuentas, responsable del sistema. No había nadie exigiendo el control». ¿No se podía haber evitado el problema 2000?

FSV: La decisión que se tomó de ahorrar dos números estuvo bien justificada en su momento, cuando los espacios de memoria eran muy caros. Todos los aparatos que tienen que ver con números alcanzan inevitablemen-

te la saturación. En 1925 la red telefónica de Madrid requería solo 3 dígitos en los números de teléfono. A nadie se le habría ocurrido manejar un espacio de numeración nacional de 9 dígitos, como ocurre ahora. Es inevitable ir reconfigurando los sistemas. En el caso del efecto 2000 se aguardó demasiado. Posiblemente, el primer artículo advirtiéndolo apareció ya en 1984, en la revista *Computerworld*.

JAM: ¿Qué va a pasar?

FSV: El problema será razonablemente solucionado en los «sistemas críticos». Se producirán disfunciones durante bastante tiempo, pero esperemos que no graves. Se ha gastado mucho en resolver el problema. Casper Jones, famoso experto, lo ha evaluado en un billón de dólares (*trillion*, en terminología americana), más otros dos billones por daños, costes de recuperación y litigios ante los tribunales. En España, el estudio *Millenium Index*, conducido por la empresa CAP GEMINI, lo situaba hace unos meses en 1,6 billones de pesetas. SEDISI, la patronal del sector, lo rebaja a 150.000 millones.

MAMÍFERO MULTIMUTANTE

JAM: Repasamos el anecdotario de la informática reciente. Comentamos el caso curioso del Centro de Investigación de Xerox (PARC), donde se han hecho alguno de los descubrimientos informáticos más importantes, que la empresa no supo aprovechar económicamente. Hablamos de Sherry Turkle, una socióloga de la informática

del MIT, cuyas obras nos interesan a los dos, y que ha estudiado la influencia del ordenador en la psicología de los usuarios. Estuvo casada con Seymour Papert, otro de los padres de la Inteligencia Artificial, que trabajó varios años con Piaget –el gran psicólogo– en Ginebra. De la influencia social que están teniendo las nuevas tecnologías, descendemos a la influencia sobre las estructuras psicológicas. Parece que la última etapa de la evolución del ser humano va a hacerse en interacción con la máquina. Fernando Sáez Vacas ha acuñado el término «Mamífero Multimutante Multinootópico», como puede leerse en su libro *Educación y Tecnología*.

FSV: Lo de Mamífero Multimutante Multinootópico fue en principio un término irónico. La realidad educativa del humano moderno en las sociedades desarrolladas va a ser un proceso de aprendizaje que durará toda la vida: el sujeto humano (evidentemente, un mamífero) ha de pasarse toda la vida absorbiendo conocimientos (nootopos: territorios de conocimiento) que, por exigencias de la economía, le duran unos años, al cabo de los cuales tiene que entrar (o desea entrar) en otro nootopo. O sea, que como muta varias veces, es multimutante y como recorre, o posee, varios nootopos (a veces, simultáneamente) es multinootópico. Al final, este concepto, que es y parece una broma, acaba por definir la situación del sujeto educativo perpetuo, lo que somos todos en sociedades de desarrollo tan rápido: una situación dura, pero también atractiva.

Y, de paso, señala una debilidad del sistema educativo escolar y universitario, donde se pretende absurdamente enseñar a la vez casi todos los nootopos que necesitaremos en la vida, cuando lo que habría que hacer es concentrar los esfuerzos en los nootopos fundamentales, los que sirven de base a la construcción de todos los demás.

JAM: Ahora, al poder acceder con tanta facilidad a gigantescos bancos de datos, parece que la memoria personal es inútil. Si puedo encontrar cómodamente la información en pantalla ¿para qué me voy a tomar el trabajo de aprenderla? Así se olvida que la memoria no es solo un almacén, sino un recurso imprescindible para comprender la información.

FSV: En efecto, no hay información sin conocimiento. Sin conocimiento, la información no tiene significación alguna. La memoria biológica es imprescindible para conducirnos en casi cualquier situación de nuestra vida, incluso para manejar las otras memorias, y nadie ha pensado en sustituirla. Pero es evidente que las memorias externas, tecnológicas, nos ayudan, y mucho. Tenemos que considerar la memoria externa como una de tantas prótesis que complementan nuestras capacidades naturales.

RECUPERAR LA SABIDURÍA

JAM: Hemos seguido hablando de educación. «El sistema educativo –me dice– debe considerar las tecnologías informáticas en su faceta de herra-

mienta universal de acceso, tratamiento y comunicación de información, no con un enfoque de formar profesionales de estas técnicas, pretendiendo, por ejemplo, enseñar a programar a los niños».

El tiempo se nos acaba. Queda una pregunta fundamental. ¿No estarán las tecnologías de la información determinando nuestra manera de ver la realidad?

FSV: Creo que sí. Cualquier producto o herramienta de la infotecnología, siempre que no sirva para la mera obtención de datos, sino que utilice un mínimo software, contiene un modelo. Está, pues, cargado de teoría.

Tenemos que acabar nuestra conversación. Este último punto deja abierta una urgente reflexión. Necesitamos volver a recuperar el acceso a la realidad en un mundo digitalizado.

Tenemos que desandar mentalmente el camino, regresar a la inteligencia humana, al hombre concreto, a nuestros sistemas perceptivos, a nuestros sentimientos, a nuestros grandes proyectos de felicidad y dignidad. Y luego, volver a la actualidad, pero introduciendo cada creación humana en un diseño más amplio y jerarquizado de necesidades y de esperanzas.

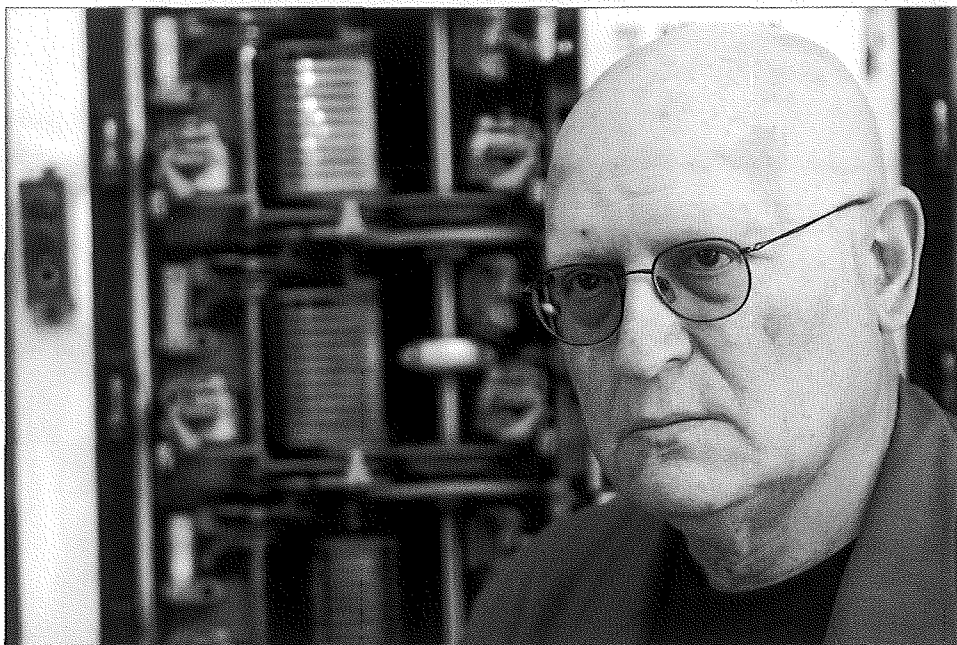
Eliot, un poeta que comprendió muy bien el aire de los tiempos, escribió hace más de medio siglo unos versos premonitorios:

*«¿Adónde se fue la sabiduría que hemos perdido en el conocimiento?
¿Adónde se fue el conocimiento que hemos perdido en la información?».*

En fin, se trata de recuperar la sabiduría.

«La tecnología debería ser un instrumento cultural»

**ENTREVISTA DE JAVIER LÓPEZ REJAS A FERNANDO SÁEZ VACAS
EN *EL CULTURAL*, EL 6 DE OCTUBRE DE 2004**



Conceptos como Sociedad de la Información, Internet, Globalización, Virtualidad, Red Universal Digital o Nuevo Entorno Tecnosocial definen al hombre contemporáneo y sus circunstancias. ¿Podemos llegar a controlar la red de tecnologías que inunda ya nuestra vida cotidiana? El investigador y catedrático de la Universidad Politécnica de Madrid Fernando Sáez Vacas, doctor ingeniero de Telecomunicación, que publica estos días *Más allá de Internet: la Red Universal Digital* (Editorial Ramón Areces), habla en esta entrevista sobre el histórico momento que atraviesa la Humanidad.

El libro que ahora publica el profesor Sáez Vacas expone con rigurosa actualidad un proceso histórico imparable: el de la globalización tecnológica. Por eso, una de sus máximas preocupaciones es subrayar que uno de los aspectos esenciales de esta nueva encrucijada social es, más que la información, el conocimiento.

—¿Considera que la «Sociedad de la Información» ha llegado a su punto más alto?

—Si conviniéramos en que el punto más alto fuera que todos los ciudadanos de nuestro país tuvieran todo de todo en términos de la cada vez más potente y variada dotación instrumental de la información, estamos aún lejísimos de esa meta. También, si lo medimos por la infomasa nueva que se crea y registra cada año, porque crece imparablemente y muy deprisa. En el mundo, durante 2002, esa infomasa, solo sobre soportes de papel, óptico, filme y magnético, alcanzó los 5 exabytes, equivalentes a medio millón de veces los 19 millones de documentos de la biblioteca del Congreso estadounidense. Los flujos de nueva información por las redes de teléfono, radio, TV e Internet alcanzan los 18 exabytes.

—¿Cree que su núcleo es económico o cultural?

—Creo que los planteamientos públicos de nuestras autoridades políticas y económicas referidas a la sociedad de la información son básicamente económicos, presupuestarios. Manejan como referencias porcentajes de ordenadores personales, conexiones a Internet, teléfonos móviles, etc., para evaluar si estamos bien, regular o mal. Estos criterios pueden constituir un grave error, si no se establece firmemente el convencimiento de que lo importante no es la información, sino el conocimiento de los ciudadanos que la hace útil. La tecnología y la información son instrumentos sociales y culturales o no son casi nada. Una sociedad (o comunidad), intensiva en información puede

ser débil en conocimiento. Como profesor que soy, entre los objetivos de mi libro está el contribuir a mejorar la tecnocultura de sus lectores, mostrándoles un bosquejo de las claves del entorno infotecnológico y sus tendencias e impactos sobre el entorno humano y social

—Plantea usted el libro como una suerte de *Rayuela* electrónica. ¿Se ha inspirado más en Cortázar o en Internet?

—Supongo que compararlo con *Rayuela* se deberá a que mi libro tiene una estructura no lineal, elaborada como para un lector de periódicos, que sigue su propio patrón de lectura, eligiendo aquí y allá, y que muy probablemente no lo leerá entero. Si tengo que pronunciarme, me he sentido más próximo a Internet. Para facilidad del lector, el libro consta de tres capas. La capa central está formada por un texto continuo, al estilo clásico, en el que se insertan recuadros —la segunda capa— que son como microensayos especializados e impactantes. La tercera no aparece si el lector no lo desea. Son notas al final, que amplían y detallan los conceptos del texto y cubren un amplio espectro de datos, teorías, anécdotas y curiosidades de la más candente actualidad.

—En esas alusiones a la «realidad» hay acontecimientos muy puntuales. Pese a su apoyo a la base teórica, ¿considera parte del «juego» que sus datos pueden quedar obsoletos ante el vértigo de los nuevos avances?

—La base teórica, como usted dice, es una concepción explicativa integral de la infraestructura tecnológica que

estamos creando y de las fuerzas de transformación social que genera. Huyendo de hacer un ensayo tecnocientífico, destinado a un grupo limitado de estudiosos, he recurrido a innumerables ejemplos oportunos en los que el lector mínimamente introducido en la instrumentalidad de esta sociedad de la información pueda reconocerse: movilmanía juvenil, burbuja bursátil, reestructuraciones empresariales, comercio electrónico, virus, sobreinformación, periódicos digitales, Torres Gemelas, Prestige, *smart mobbing* (recuérdese el caso en España de las manifestaciones del 13M), etcétera. Los datos técnicos quedarán obsoletos, pero el conjunto de datos y ejemplos quedará como una contribución a la crónica de los tres primeros años del siglo.

—¿Qué tipo de ser humano creará la cultura digital?

—Esta pregunta escapa a mis posibilidades. Para mí, una parte del ser humano siempre es la misma y otra parte es siempre distinta, porque coevoluciona permanentemente con el entorno o sobrenaturaleza artificial que él mismo contribuye a construir o a desplegar. Desde hace muchísimos siglos, el humano solo evoluciona culturalmente, incluyendo sus creaciones técnicas. Ahora, como he escrito en el libro: «con la Red Universal Digital se adentra en mundos de instantaneidad, multisensorialidad, virtualidad y otras dimensiones “mágicas”, muy alejadas de su experiencia». Siguiendo la pauta de las denominaciones paleoantropológicas yo le

llamo *Homo noosferensis*. Es un guiño irónico.

DE LA IMPRENTA A LA RED

—¿Le dice algo aún la palabra globalización?

—Me dice muchísimo y dedico a este tema varias secciones. La globalización es un proceso histórico de la Humanidad. Con la imprenta, por ejemplo, se globalizaron la cultura, el conocimiento y las ideas. Pero la tecnología actual la ha potenciado hasta cotas inimaginables de complejidad, que no sabemos controlar. Ha transformado la noción psicológica de tiempo y espacio, de presencia e identidad personal y otras cuantas nociones, que constituyen los cambios que en el libro llamo Nuevo Entorno Tecnosocial. Sus mecanismos provocan conflictos sin resolver entre distintas clases de diversidad: Biodiversidad, ecodiversidad, etnodiversidad, sociodiversidad, tecnodiversidad, noodiversidad e ideodiversidad (diversidad de ideologías).

—¿El siguiente paso a Internet es la Red Universal Digital?

—Internet sigue creciendo y lo hará incorporando nuevas tecnologías para mejorar su ámbito de actuación y capacidades funcionales. Pero hay otras redes digitales de muchos tipos, cada vez más compatibles unas con otras, incluyendo Internet, convergiendo de tal forma como si tendieran irremediablemente a constituir una red única, inconsútil. Ese «como si» es lo que me permite hablar, aunque sea por ahora metafóricamente, de una Red Univer-

sal Digital, de la que una parte, eso sí, esencial por su influencia, es Internet. Cuando uno de nosotros maneja un terminal móvil multifuncional, conectable a Internet o a otra red, con teléfono, agenda informática, cámara fotográfica, juegos y música, tiene en la mano varias tecnologías y acceso a redes diferentes.

—A juzgar por lo ya experimentado, ¿la RUD nos hará más sabios y libres o por el contrario más ignorantes y esclavos?

—Rechazo el método de valorar los efectos de la tecnología en términos binarios excluyentes. Con ella podemos conseguir tanto lo bueno como lo malo, al mismo tiempo o en momentos diferentes. Los cambios más extensos, hondos y duraderos, responden a inventos humanos y en el balance histórico los humanos siempre han ido globalmente a mejor, empezando por el aumento de su esperanza de vida. Ahora, sobre el futuro propiciado por los progresos acelerados de la tecnología se cierne toda suerte de especulaciones. Objetivamente, puestos a hacer tonterías, la tecnología no nos garantiza ni siquiera la supervivencia.

—Usted habla de la «piel electrónica de la Tierra». ¿Tan denso es ya el tejido de redes?

—Ese era el título de un artículo en la revista *BusinessWeek*. Sí que es denso y, además, por sus características físicas y funcionales casi no las percibimos. Las comunicaciones por satélite o por radio Wi-Fi son invisibles. Yo hablo de «ojos electrónicos que todo lo ven» y de «memorias que todo lo registran». Solamente por motivos de seguridad, en el

Reino Unido hay un millón de cámaras en lugares públicos.

TECNOLOGÍA Y MENTE HUMANA

—¿Está todo el futuro dentro de la microelectrónica?

—Todo eso está solo en la mente humana. Espero haberlo dejado claro en los capítulos que dedico a la economía y en otros posteriores, escritos por la simple razón de que es la dimensión social más común en nuestras vidas. Mi revisión de los errores en la aplicación de la tecnología a las estructuras económicas pretende reforzar los principios del sentido común y de la primacía del factor humano. Es preocupante que las empresas, presionadas por la globalización competitiva, pasen de vueltas sus tecnologías, microelectrónicas o no microelectrónicas, para densificar aún más el tiempo en aras de una productividad a costa de lo que sea y deteriorar aún más el ecosistema económico y el futuro social.

—¿Corremos el peligro de alejarnos progresivamente de la naturaleza para instalarnos en la virtualidad?

—En la medida en que crece el número de nuestras actividades en la infociedad, que es una de las características de la sociedad de la información, instalamos una parte mayor de nuestra vida en la virtualidad. Todas las acciones realizadas por medio de la Red Universal Digital son virtuales. La virtualidad es una de las 20 propiedades del Nuevo Entorno Tecnosocial.

«La infotecnología establece un nuevo estadio en la evolución del ser humano»

ENTREVISTA DE ÁLVARO BERMEJO A FERNANDO SÁEZ VACAS EN *EL DIARIO VASCO*, EL 14 DE FEBRERO DE 2005

GENTE DE PALABRA

FERNANDO SÁEZ VACAS, PENSADOR Y ESCRITOR

Frente a los Señores del Aire, llegan los Sabios de la Red. En Madrid, durante el encuentro «Banquete—Comunicación en Evolución», se dieron cita los más eminentes, y entre ellos figuraba este *Homo Noosferensis* que habla de infomasas y exabytes con la naturalidad de un verdadero *trekkie*. No en vano su último libro, *Más allá de Internet*, invita a una fascinante travesía por la incertidumbre.

Fernando Sáez Vacas, denominado aquí en la entrevista *Homo Noosferensis*, presentó una ponencia titulada «Sobre el poder y la fragilidad de algunos pilares técnicos de la Sociedad de la información» en el Simposio Internacional ACTS, celebrado en enero de 2005 dentro del marco «Banquete—Comunicación en Evolución».

—Fukuyama planteó el fin de la Historia y usted comienza su último libro con un «Más allá de Internet». ¿Hemos llegado al punto de saturación de la Red de Redes?

—Lo que llamo Red Universal Digital (RUD) contiene algo más que Internet, aunque esta sea hoy la estructura más influyente y llamativa dentro de la RUD. De hecho, la defino como un conjunto heterogéneo en plena evolución, compuesto por múltiples y diferentes redes, complejísimo y casi invisible, pese a que nos atrapa por todas partes. Sin embargo, el ciudadano medio desconoce en qué consiste y, peor aún, es inconscien-

te de cómo está cambiando sus formas de vida.

—Como todo lo invisible, la RUD apela a una dimensión «mágica» de la experiencia. En cierto modo, ¿el Homo Antecesor sigue presente en el sofisticado ciudadano de la Caverna Virtual?

—La tecnología siempre parece un poco «mágica», especialmente si nos empeñamos en ignorarlo todo sobre ella. Pero es el Homo quien inventa la tecnología y con su uso transforma el mundo y se transforma a sí mismo, por eso cada vez es más sofisticado, aunque conserve capas emocionales de experiencias

muy antiguas. Ahora, nos encaminamos hacia el *Homo Noosferensis*.

—Sin embargo, a medida que estarnos más conectados, ¿somos necesariamente más sabios?

—Somos más sabios quienes aprovechamos el inmenso caudal de conocimientos y de interactividad que encierra una parte de esa infomasa disponible en formato digital, y otros son cada vez más tontos, por carecer de la mínima perspicacia para aprovecharlo o por entregarse a la información trivial o a la basura.

—La Infotecnología ha cambiado la noción de tiempo y espacio. ¿Qué tiene de promesa y de riesgo el Nuevo Entorno Tecnosocial?

—No solo cambia la noción psicológica del tiempo y del espacio, literalmente cambia las condiciones de contorno de casi todas nuestras formas sociales. Establece un estadio nuevo en la evolución del ser humano.

—En apariencia, la RUD nos hace sentirnos más ciudadanos del mundo. ¿Cómo se entiende el auge de los nacionalismos en los países desarrollados?

—Siguiendo con el espacio-tiempo, dice Virilio que la infotecnología crea un mundo en el que el tiempo ha abolido el espacio, o sea que metafóricamente podemos «estar» en todos los lugares del mundo, compartir sus experiencias y culturas. A algunos nos parece muy estimulante, pero, según Ulrich Beck, también surgen los nacionalismos introvertidos en gentes que, sintiendo amenazada su identidad por la invasión del mundo global, se atrincheran.

—Pese a que la esencia de lo digital parece ser la transparencia, la «piel electrónica de la Tierra» está adquiriendo una notable opacidad. ¿Corremos el riesgo de perder el norte?

—Yo no diría que lo digital implique necesariamente transparencia y al decir esto me estoy refiriendo a las propiedades técnicas de los soportes digitales. A ese respecto, yo percibo también propiedades negativas en la RUD, tales como hermeticidad, discontinuidad e intangibilidad, contra las cuales hay que luchar, porque erosionan el cumplimiento de sus promesas de progreso. Perderemos el norte si no nos ponemos las pilas para comprender y manejar todo esto de forma racional.

—En su último debate en Madrid, Javier Echeverría nos previno contra el auge del feudalismo fuerte en Telépolis, mientras que usted recalcó la fragilidad de la Infociudad: si falla la tecnología, todo desaparece. La versión última del Apocalipsis ¿será analógica o más bien vía digital?

—Mi versión sobre el feudalismo de los Señores del Aire es más suave que la de Javier. Me preocupa bastante más la gran probabilidad de fallos, caídas y ataques de los sistemas y dispositivos técnicos, que, absurdamente, paralizan, destruyen o alteran casi cotidianamente algunas de nuestras actividades en el Nuevo Entorno Tecnosocial y que conducen a los ciudadanos al desánimo y al descreimiento en la tecnología, sin que se perciba por ahora ningún Apocalipsis a la vista.

—Tras los sucesos del 11M, el «smart mobbing» («Pásalo») fue decisivo en las elecciones del 14M. ¿Fue la primera revolución infotecnológica en España?

«Solo la mirada interdisciplinar, muy poco gratificada por la sociedad, ayuda a interpretar la realidad compleja»

—Del «pásalo» del 13M se ha hablado mucho, pero no se ponen de acuerdo sobre si esos mensajes fueron decisivos para el resultado de las elecciones. Esos hechos no constituyen ninguna revolución infotecnológica, solo son representativos del enorme poder de comunicación y convocatoria que late invisible en la RUD y que se está desarrollando muy deprisa.

—No obstante, el presupuesto anual destinado a investigación en España no llega al 1 % del PIB, y en el País Vasco no alcanza ni a la mitad de eso. ¿Qué futuro nos espera?

—Un futuro mediocre, si seguimos con esos niveles de inversión, en un mundo globalizado, donde el que no corre vuela y donde la innovación es la fuente de progreso económico y cultural.

—La ciencia en España ¿sigue siendo sospechosa?

—Tanto como sospechosa, quizá no, pero sí secundaria. No solo lo demuestran los presupuestos públicos y privados, que son hechos contumaces, sino la misma actitud habitual de la mayoría de nuestros líderes sociales, no expresada en sus palabras, sino en sus mensajes no verbales.

—Mucha gente no sabe qué es la fusión nuclear o el ADN recombinante, pero todos conocen a Frankenstein. Frente al tecnofanatismo de unos, la tecnofobia de otros. ¿Por qué la ciencia está tan poco integrada en la cultura general del hombre corriente?

—En España tenemos una larga tradición de recelo hacia la ciencia. Oficialmente, ni siquiera se considera parte de la cultura.

—En cualquier caso, la ciencia hoy es una empresa colectiva muy dividida en pequeñas tareas. Son contadísimos los científicos que tienen una visión de conjunto. ¿Qué fue de aquella mirada transdisciplinar que considerábamos esencial para adentrarnos en la exploración de la complejidad?

—Para poder sobresalir entre el enorme acervo del conocimiento humano es preciso especializarse mucho, pero solo la mirada interdisciplinar, muy poco gratificada por la sociedad, ayuda a interpretar la realidad compleja. Esa mirada, pasada por un filtro divulgativo, es la que he intentado poner en mi libro.

—Desde la teoría evolucionista de Darwin, a la teoría del inconsciente de Freud, los avances científicos han cambiado drásticamente la configuración de las sociedades. ¿Dónde ve las teorías científicas más influyentes en el horizonte del siglo XXI?

—No soy de los que confían en que la ciencia por sí sola responda a todos nuestros problemas, aunque sí a muchos, siempre que la usemos con sentido común. Ahora apuesto por la biogenética, por sus esperadas consecuencias sobre la salud y bienestar de los humanos.

«Reconocido investigador y gran pionero de la tecnología de nuestro país»

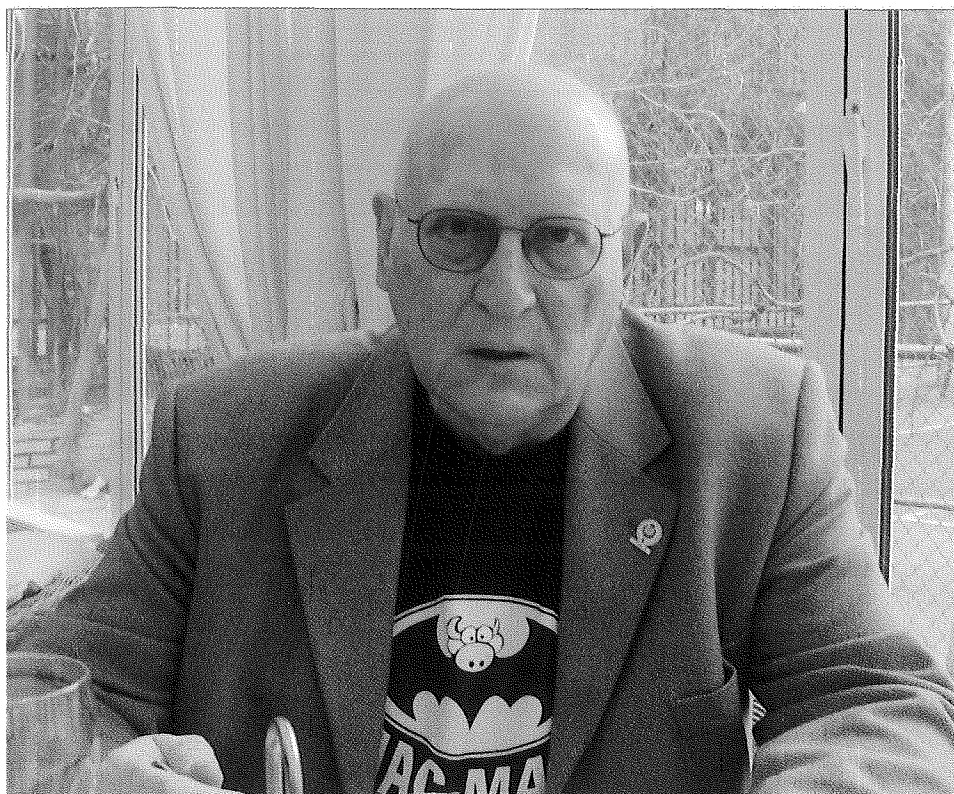
Un pensador que lleva años analizando en profundidad la trascendencia de los cambios sociales y de las modificaciones en los esquemas mentales personales que se están desencadenando por la veloz evolución técnica actual.

ENTREVISTA A FERNANDO SÁEZ VACAS PUBLICADA EN PÁGINA WEB DE LA FACTORIA DEL RITMO.COM EL 12 DE JULIO DE 2009

El objetivo de esta web es apoyar la difusión del libro *Organizaciones Inteligentes y Tecnología: Competencias emocionales, Web 2.0 y su aplicación en las Administraciones Públicas*, que recoge un trabajo de investigación sobre la aplicación de las tecnologías colaborativas a las Administraciones Públicas, para mejorar su eficacia, los servicios que proporcionan a los ciudadanos y la satisfacción laboral y personal de sus empleados.

Fernando Sáez Vacas es una de las personalidades que más ha influido en la introducción de la informática en nuestro país en los años 60 y en su posterior evolución hasta el día de hoy. En 1968 creó la primera asignatura de esta área en una universidad española y en 1974 fue el primer catedrático por oposición en ese mismo campo. Desde aquellos momentos ha desarrollado una versátil actividad profesional, que siempre ha mantenido vínculos con el mundo educativo universitario, pero que también ha abarcado la investigación, la dirección de departamentos, el desarrollo de proyectos en empresas, la participación en instituciones tecnológicas nacionales e internacionales y una fructífera labor como autor de artículos y libros didácticos, científicos y de ensayo. Su currículum profesional es brillante y muy extenso, ha recibido gran cantidad de reconocimientos con premios de instituciones como Fundesco o el IEEE, destacando entre muchos importantes galardones su Premio Nacional de Informática 2006. Recientemente ha sido nombrado Profesor Emérito por votación secreta del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Madrid.

En la siguiente entrevista nos acercamos a una de sus experiencias en el campo educativo, el proyecto «Comunidad de Aprendizaje de INTL 2.0», en el que exploró de forma pionera la utilización de blogs para estructurar el aprendizaje de una materia universitaria. También conoceremos su opinión sobre los factores que en las empresas y en sociedades como la de nuestro país influyen para adaptarse positivamente al Nuevo Entorno Tecnosocial, un término que él mismo ha acuñado.

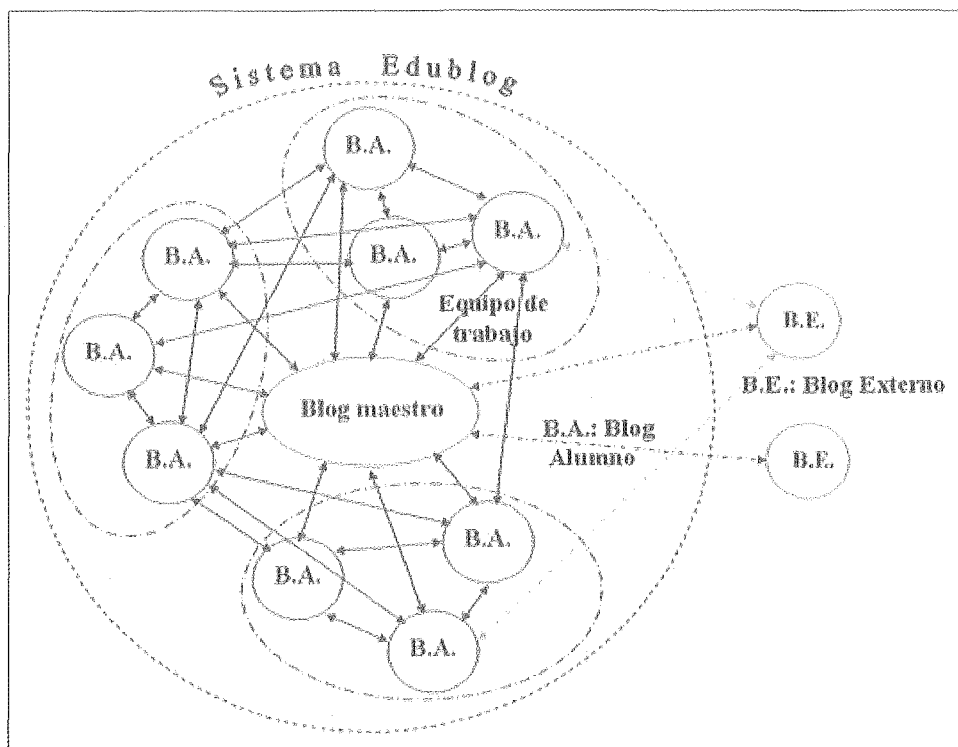


—Durante el curso 2006-2007, también en el 2007-2008, desarrolló la experiencia denominada «Comunidad de Aprendizaje de INTL 2.0» aplicada a la asignatura «Innovación Tecnológica» de la carrera de Ingeniero de Telecomunicaciones de la ETSI de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid. ¿Cuáles son las principales conclusiones que se sacaron de esa experiencia? ¿Se está repitiendo en el curso 2008-2009?

—En líneas generales, los resultados fueron más que satisfactorios. La experiencia de montar un sistema edublog —porque no es un simple blog educativo sino un conjunto de blogs de todos los alumnos y del profesor formando un sistema— se realizó como un proyecto de innovación tecnológica, ya que se trataba de crear una Comunidad de Aprendizaje Presencial (PRESENCIAL y virTUAL a la vez) empleando

métodos de Innovación Tecnológica, que es el nombre de la asignatura en la que se montó la experiencia. Además, se aplicaba un modelo conceptual de innovación mío llamado OITP y tuvimos que resolver muchos problemas técnicos porque la tecnología de la plataforma de blogs no está preparada para soportar sistemas como el que construimos nosotros, sino solo para blogs normales.

En cuanto al asunto académico de las calificaciones finales, algo que puede comprobar cualquiera consultando las actas de la asignatura es que fueron considerablemente mejores que en cursos anteriores, con ningún alumno por debajo del notable. Dando por implementadas las soluciones técnicas resueltas con ayuda de algunos de



los alumnos, a nuestro entender, este sistema sería reutilizable en cualquier asignatura con un solo profesor y un máximo de 25 alumnos, siempre que la asignatura tenga un carácter más conceptual que formulístico (matemática) o gráfico (circuitos, esquemas, etc.).

Los alumnos se sintieron partícipes y protagonistas de un experimento real y casi todos se mostraron muy activos, además de que tuvieron que publicar sus trabajos individuales o de equipo en sus blogs y verse así sometidos a los comentarios del profesor y de sus compañeros, y ser conscientes de que cualquier persona ajena a la universidad podía acceder a sus trabajos y leerlos. Uno de los factores más positivos fue la gran comunicación creada entre los propios alumnos y de estos con el profesor, de-

bida a la cooperación constante entre todos y la sensación de estar innovando en equipo, afrontando juntos las incertidumbres típicas en estos casos.

Una descripción de esta experiencia tecnopedagógica se presentó en Zamora en las II Jornadas Internacionales de Innovación Educativa, en junio de 2007, y quien quiera puede leer dicha comunicación en esta dirección de mi página: http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_11.html

—Tras el curso 2006-2007 se hizo una reflexión con los alumnos que habían participado en la experiencia, a la que asistió una persona de la empresa que aportaba la plataforma tecnológica. ¿En qué aspectos evolucionó la «Comunidad de Aprendizaje de INTL 2.0» para el siguiente curso tras esas reflexiones?

La reflexión pública se hizo en clase uno de los últimos días lectivos del curso. El director de la empresa pudo apreciar los conocimientos de los alumnos como autores de blogs, pero el foco de la reunión se orientó a explicarle los problemas de su plataforma para soportar un diseño como el nuestro y contarle y entregarle las soluciones por nosotros elaboradas, que además habían sido publicadas en el edublog en forma de tutoriales.

No se ha vuelto a repetir la experiencia ni en el 2007-08, ni en el 2008-09. En el 2007-08 edité un blog normal, que en una de sus vertientes, porque tenía dos, podía verse como cualquier blog educativo o edublog, pero sin estructurar un sistema formado por un blog del profesor y un blog por cada uno de los alumnos, como en la experiencia del curso anterior. En parte decidí hacerlo así porque, aunque la experiencia había sido muy positiva, no podía dedicar la mitad de las horas lectivas de los cursos siguientes a realizar una experiencia orientada a convertir a los alumnos en blogueros, sustrayendo ese tiempo a los contenidos típicos de la asignatura propiamente dicha. Por lo demás, era una experiencia que si se hubiera realizado por segundo año consecutivo para mí como profesor ya no hubiera tenido el carácter real de innovación, lo que podía quitarle toda motivación.

Este segundo blog tenía, y tiene, otra vertiente que sigue en activo, porque es la que corresponde, no a un blog de profesor, sino a un blog de autor, donde publico de vez en cuando artículos (entradas o *posts*) sobre sociotecnología de la información.

—El ámbito educativo se presta al intercambio de ideas y al crecimiento intelectual colectivo. ¿Cree usted que sería posible hacer experiencias similares a la «Comunidad de Aprendizaje de INTL 2.0» en el mundo laboral profesional en entornos donde el conocimiento o la creatividad sean valores de especial importancia (empresas de ingeniería, creativas, servicios al ciudadano, etc.)? ¿Qué condiciones debieran darse?

—Sería perfectamente posible, siempre que los dirigentes tuvieran de verdad una mentalidad realmente innovadora, algo que en mi opinión es circunstancia rara de encontrar, lo mismo que lo es, según mis observaciones personales, el que «el conocimiento y la creatividad sean valores de especial importancia en la empresa». Lamentablemente, creo que no hay muchas empresas donde se den tales condiciones y, como todo el mundo sabe, los estudios al respecto muestran que nuestro país está bastante mal situado en materia de innovación y competitividad. El último informe de COTEC de hace poco más de un mes no hace más que ratificar tal estado de cosas.

—En las organizaciones existen estructuras de poder, oficiales y oficiosas, y un determinado grado de competitividad entre los trabajadores, que buscan proteger su empleo, progresar en la jerarquía, lograr cierta relevancia profesional... ¿Cómo pueden cohabitar esos condicionantes con las nuevas formas de relación social e intercambio de ideas?

—Me parece que pueden cohabitar muy malamente, mientras esa competitividad interna, esas jerarquías y los otros elementos citados no estén fundamentados en parámetros razonables de aptitudes personales, méritos demostrables y unos mínimos valores éticos

individuales y empresariales. Se habla mucho de capital intelectual, de capital humano y de gestión del conocimiento en las empresas, pero la realidad de su puesta en práctica deja bastante que desear. Si alguien tiene interés en estos temas le invito a que lea el capítulo 14 de mi libro «Temas básicos de innovación tecnológica en las empresas»: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/indicecontenidos.html>

—Las estructuras de poder de las organizaciones tal y como las conocemos hoy en día, y en concreto los directivos... ¿experimentarán profundos cambios, o evoluciones, en los próximos años? ¿Serán principalmente cambios formales o de mentalidad?

—No hago predicciones sobre lo que pasará en los próximos años, aunque puedo decir que debería haber cambios importantes de carácter sociotécnico para adecuarse a las circunstancias del momento y para superar estructuralmente la crisis económica actual, además de para colocarnos lo antes posible en mejor posición en el *ranking* competitivo de la Unión Europea. Sobre los directivos habría muchas cosas que decir, aunque lógicamente no todos los directivos son iguales, ya que hay una gran variedad. Algunas de mis opiniones ensayísticas sobre los directivos están escritas en el capítulo 4, titulado «Dirigentes», de mi libro *Más allá de Internet: la Red Universal Digital*: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/intl/Red%20Universal%20Digital/index.html>.

En general, habría que tomar muchas medidas, unas de carácter político, otras empresariales y no pocas de tipo educativo. También se necesita, al respecto

de estos y de otros problemas, una reacción fuerte de la sociedad civil, que parece estar adormecida.

—En algunos países denominados democráticos en el juego del poder participan una serie de partidos con estructuras jerarquizadas, con dinámicas que fomentan la uniformidad de las ideas y que llegan al extremo de que cada nuevo líder sea elegido por el anterior sin participación de las bases. En referencia al «Nuevo Entorno Tecnosocial» usted ha llegado a referirse a los políticos como «turistas digitales». ¿Cree usted que los políticos valoran en su justa medida la trascendencia del «Nuevo Entorno Tecnosocial»?

—Para empezar, los países denominados democráticos no siempre lo son del todo. Un ejemplo cercano, España. Aquí lo que tenemos es una partidocracia bastante acentuada. Los dirigentes de nuestros partidos no miran por el bien del pueblo, sino por el poder de su par-



tido, básicamente luchan para mandar más en el país, en regiones o en autonomías, o en municipios, por el bien de ellos, de los militantes que hayan sido elevados a lo alto de la jerarquía y de sus parientes y amigos, a quienes raramente les faltan los puestos de trabajo ni el dinero. Dentro de los partidos hay muy poca democracia. La uniformidad de las ideas practicada internamente por los partidos pone en un brete el concepto de libertad de expresión. ¿Libertad de expresión? Sí, cada uno puede decir lo que quiera, pero se la juega, así que lo que suele prevalecer en los interesados es la autocensura. Tanto los jefes de los partidos como los de los medios de comunicación relegan a quien se mueva en la foto y por eso todos o casi todos se callan y se muestran perfectamente sumisos con los suyos y lo más agresivos que pueden con los competidores, para hacer méritos.

En cuanto a los ciudadanos, sabemos que para los parlamentos y otras instituciones en este país solo hay listas cerradas, ni siquiera podemos votar a quienes nos parezcan bien, la lista la elaboran los jefes. Los partidos luchan entre ellos por el poder, negocian sus votos si hace falta al precio que sea, votan a favor o en contra según las circunstancias, salvo, curiosamente, para subirse el sueldo, entonces hay unanimidad. ¡Y qué decir de esos ministros y altos cargos que prácticamente apenas tienen estudios! Menudo ejemplo para nuestros jóvenes, ya muchos piensan que no merece la pena esforzarse en estudiar demasiado. ¿Para qué? El mensaje que reciben continuamente es que tal vez sea mejor dedicarse profesionalmente a la política

o entrar en alguna red poderosa de nepotismo.

En cuanto a las tecnologías, salvo excepciones, que puede haber algunas, nuestros políticos son legos en tales materias, así que ¿cómo van a conocer el Nuevo Entorno Tecnosocial ni las enormes consecuencias de sus veintiuna dimensiones de cambio en la vida y las actividades humanas! He dicho de ellos que muchos son turistas digitales, pero también hay bastantes que podrían ser calificados incluso de inmovilistas analógicos, aunque esto es aplicable no solo a los políticos, sino a un buen número de directivos empresariales o mediáticos, a educadores y a algunos que se precian de ser intelectuales. Precisamente, el término y la idea de turistas digitales la publiqué hace poco tiempo en el segundo blog que mencioné a propósito de una de las anteriores preguntas, en esta dirección: <http://netosfera.1blogs.es/2009/05/21/turistas-digitales/>

—¿Cómo deberían evolucionar los sistemas políticos democráticos para adaptarse adecuadamente al "Nuevo Entorno Tecnosocial"?

—El Nuevo Entorno Tecnosocial es un modelo teórico del conjunto de condiciones de contorno que la infraestructura de infotecnología que llamo Red Universal Digital imprime en nuestras vidas, que potencia el crecimiento de la sociedad de la información, en la que se crea un universo nuevo de actuaciones basadas en sus capacidades y funcionalidades increíbles y rapidísimamente evolutivas, que prácticamente nos obligan a cambiarlo casi todo y a estructurar nuevas formas sociales en la economía, en la administración, en la educación,

en las relaciones humanas, en el arte, en el ocio y lógicamente en la política, que en el fondo gobierna muchas de esas formas, como ha ocurrido, por poner un ejemplo directamente relacionado con el uso de cierta tecnología, con el canon digital.

La Humanidad ha evolucionado en gran parte gracias a la tecnología, por consiguiente, todos tenemos que evolucionar, porque en este caso a todos nos afectan los cambios del Nuevo Entorno Tecnosocial, pero, dado su poder de gobernanza, quienes más tendrían que hacerlo son los sistemas políticos, porque si no se adaptan a estas nuevas realidades y contribuyen a modular su progreso en términos benéficos para los ciudadanos ¿para qué sirven entonces?

—Según su consideración, ¿cuáles son los mayores peligros, de manipulación masiva o fraude, a los que se deberán enfrentar los sistemas democráticos en los próximos años?

—Esta pregunta es muy difícil de responder, es compleja y requeriría mucho espacio. Lo primero sería luchar porque los sistemas políticos fueran democráticos de verdad, cosa que ahora no sucede del todo; después, que tuvieran conocimientos suficientes de lo que llamo sociotecnocultura, que no quiere decir que sus componentes responsables y altos cargos de los diferentes gobiernos o del partido al que pertenezcan deban ser técnicos, sino que sepan lo suficiente de los impactos de las infotecnologías sobre las diversas formas sociales, pero también que muchos de los técnicos estudien estos tipos de impacto y no se queden cerrados en la pura tecnología, y un largo etcétera en el mismo

sentido, para que entre todos consigamos hacer evolucionar una sociedad de la información, atiborrada de tecnología y desbordante de información, hacia algo parecido a una sociedad del conocimiento complementada con valores éticos. Llegando a ese punto de evolución social los peligros de manipulación y demás se reducirían a mínimos, porque todos nosotros (no podemos dejar el total de la responsabilidad a los políticos) estaríamos mucho más preparados para evitarlos.

—En diversas ocasiones usted ha citado al poeta Thomas Stearns Eliot y sus palabras «¿Adónde se fue la sabiduría que hemos perdido en el conocimiento? ¿Adónde se fue el conocimiento que hemos perdido en la información?». En nuestro país, si nos fijamos en las generaciones más jóvenes, se percibe que tienen vínculos fuertes y naturales con la tecnología, como lo demuestra por ejemplo el éxito de Tuenti. Sin embargo muchos tenemos la sensación de que el nivel educativo ha bajado y el sentido crítico no abunda... Saben acceder a un torrente inagotable de información, han integrado en sus vidas las posibilidades de la tecnología y la emplean de forma habitual en sus relaciones sociales, sin embargo, desde su puesto de privilegio para conocer a los jóvenes como profesor universitario, ¿cree que las nuevas generaciones de jóvenes de nuestro país están lo suficientemente preparadas, en lo profesional y sobre todo en lo humano, para vivir con éxito (felices en lo personal y fuertes en lo intelectual) en el «Nuevo Entorno Tecnosocial»?

—No estamos preparados para el Nuevo Entorno Tecnosocial, ha venido casi de repente, en muy pocos años. En general, la Humanidad crea tecnología pero no la comprende, escribí un día en un artículo, lo que quiere decir que no comprende bien los impactos de lo que inventa. Hay que empezar a crear tipos

de estudios para comprender la tecnología, cada uno a su nivel, desarrollar foros, dar difusión a las reflexiones serias sobre estas materias, porque nos jugamos el futuro.

Muchos confunden información con conocimiento, creen que es lo mismo, y piensan que si hay circulando mucha información accesible ya tenemos una sociedad del conocimiento. Es un grandísimo error, la información que contiene conocimiento debe ser asimilada con estudio y esfuerzo por quien accede a ella, para metabolizarla en sus neuronas y poder aplicarla ya como conocimiento. De ese concepto se deriva mi cita de los versos de Eliot y su desarrollo en forma de una pequeña teoría del circuito cognitivo información-conocimiento que publiqué en 1991 en una revista de ensayos: <http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/elhombre/pcweek2150.html>

Hoy día, el acervo de conocimiento mundial es gigantesco, pero está fragmentado en innumerables áreas especializadas, de manera que tal situación crea múltiples lagunas de ignorancia que separan los saberes de unos y otros, mientras que la realidad presenta todos los problemas y situaciones que tenemos que afrontar mezclados, sin etiquetas especializadas para saber qué parte o elemento de esos problemas le corresponde a cada especialista. Intentando luchar contra este exceso de especialización, y por tanto de incomunicación entre especialidades incluso cercanas, propuse en 2004 un tipo de ingeniero híbrido en áreas de infotecnología: http://www.gsi.dit.upm.es/~fsaez/OtrosArticulos/otro_articulo_13.html

En cuanto a la preparación de nuestros jóvenes para vivir en el Nuevo Entorno Tecnosocial, técnicamente están mejor formados, pero no todo en la vida tiene carácter técnico, hay aspectos humanos, intelectuales y sociales que no necesariamente tienen una correlación positiva con la tecnología. Hay quien sostiene, por ejemplo, que los jóvenes enfrascados en sus elegidas redes sociales digitales, Tuenti o la que sea, o incluso en un uso intensivo de los terminales móviles, muestran un cierto autismo para las relaciones cara a cara. Hablamos de nativos digitales, de inmigrantes digitales, de turistas digitales y de inmovilistas analógicos, pero no conocemos bien las consecuencias de esta taxonomía en los muy diferentes campos de actividad, no solo la educativa. Todas estas cuestiones necesitan ser estudiadas a fondo promoviendo investigaciones y estudios a realizar por equipos multidisciplinares. Personalmente, estoy muy interesado en estas cuestiones y elaboro teorías e hipótesis que necesitarían ser contrastadas con estos equipos. Por ejemplo, una de ellas, que ha tenido bastante difusión es la que bauticé en 2006 como Noomorfosis Digital, esto es, la formación de un tipo distinto de inteligencia en los nativos digitales: <http://antoniofumero.blogspot.com/2006/08/noomorfosis-digital.html>

Resulta muy recomendable la visita a la web personal de Fernando Sáez Vacas, donde se tiene acceso a gran cantidad de artículos, columnas y ensayos de enfoque sociotécnico, incluyendo dos libros completos: www.gsi.dit.upm.es/~fsaez

«El ciberespacio nos lleva a un complejo y casi invisible tejido de redes»

ENTREVISTA DE JAVIER LÓPEZ REJAS A FERNANDO SÁEZ VACAS EN *EL CULTURAL.ES*, EL 2 DE NOVIEMBRE DE 2009

Fernando Sáez Vacas es en la actualidad profesor emérito de la Universidad Politécnica de Madrid, Premio Nacional de Informática y director de la Cátedra Orange de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación. Desde hoy y hasta el próximo jueves participará en el curso «Ciencia de Redes y contexto» que analizará la aplicación de esta ciencia en ámbitos como la telecomunicación, las ciencias sociales, la sanidad o la biología. Además, tiene ya a punto de ver la luz su próximo libro *Complejidad y Tecnologías de la Información* (Fundetel/UPM).

—¿Cómo definiría el concepto de «red» en la actual sociedad de la información?

—En general, los sistemas, tanto los naturales como los artificiales, están formados por elementos interconectados entre sí para realizar funciones propias de tales sistemas mediante procesos de diversas clases: transferencia, flujo, crecimiento, evolución, etc. La estructura de estas interconexiones es lo que constituye la red. Como explicó Rosnay en su famoso libro *El macroscopio*, entre los principales rasgos de cualquier sistema está una red de comunicaciones, que permite el intercambio de energía, de materia y de información entre los elementos y entre los diferentes depósitos y que puede tomar las formas más diversas.

—¿Hacia dónde camina la sociedad de la información?

—La sociedad de la información se soporta sobre una infraestructura infotecnológica de arquitectura reticular. Desde hace pocos años, los instrumentos infotecnológicos, casi todos digitales, se estructuran formando redes de variados tipos, cada día más interoperativas, de las que Internet y sus protocolos son el ejemplo más notable. En 1997, durante una reunión internacional con los mejores ingenieros e infotecnólogos del mundo, Gordon Bell y James N. Gray vaticinaron que la evolución previsible de la arquitectura del ciberespacio nos llevaba a un inmenso tejido de redes. Un inmenso y heterogéneo conjunto de redes, añadido yo, complejísimo



y casi invisible, en plena evolución y compuesto por múltiples y diferentes redes.

—¿Qué principios matemáticos la rigen y cómo influye en el ámbito científico?

—Si la pregunta se refiere a los principios matemáticos vinculados con el concepto de red puedo contestar muy resumidamente que en este curso de la Cátedra Orange se tratarán diversos principios matemáticos y topológicos. Citando a László Barabási, protagonista de los contenidos del programa, junto con algunos de sus colaboradores del Center for Complex Network Research, que dirige en la Northeastern University, «la teoría de grafos es la base para construir nuestro pensamiento acerca

de las redes». Barabási es autor del libro *Linked: The New Science of Networks*, traducido a once idiomas. Dado que la noción de red está hoy prácticamente presente en las especialidades y saberes más variados, pensamos, y así lo expondremos, que enfoques científicos como esta nueva Ciencia de las Redes favorecerán la evolución de muy distintas disciplinas.

—¿Qué impacto produce en el ámbito cotidiano?

—Todo influye en el ámbito cotidiano, aunque sea a medio plazo. Hoy, la Ciencia de las Redes se está aplicando para analizar, descubrir comportamientos ignorados y resolver situaciones múltiples, muchas relacionadas con las tecnologías de la información, pero tam-

bién con otras áreas, como la biología, la sanidad, la economía, etcétera. Vivimos en un mundo de redes, un mundo complejo con muchas conexiones ocultas, como tituló su libro Fritjof Capra, quien afirma que «la red es un patrón común a todo lo vivo», y otros autores resaltan que hay un orden oculto que gobierna muchas redes de organización, tanto en la materia orgánica como en la inorgánica.

—¿Ha cambiado todo esto la forma de relacionarse del ser humano?

—Si nos referimos a la infraestructura infotecnológica antes citada, al inmenso tejido de redes al que yo denomino Red Universal Digital, está transformando formas sociales (sociometamorfosis) muy asentadas en múltiples campos: economía, educación, conocimiento, medios de comunicación, cultura (cada vez se habla más de Humanidades Digitales), sistema sanitario, etcétera, y mentales (noometamorfosis). Una de las transformaciones más evidentes es la que tiene que ver con las relaciones entre humanos; solo hay que observar el éxito de las redes sociales en Internet.

—¿Qué lugar ocupa la WWW/Internet en la Ciencia de Redes?

—Esta ciencia es una disciplina científica nueva, que examina las interconexiones entre diversas redes físicas, informativas, biológicas, cognitivas y sociales. Busca descubrir principios generales, algoritmos y herramientas que gobiernen el comportamiento de

las redes. Lógicamente, debido a su popularidad, la Web ocupa un lugar destacado en las aplicaciones de esta ciencia y, si no recuerdo mal, el libro de Barabási, *Linked*, dedica dos o tres capítulos a cuestiones relacionadas con la Web. De hecho, una de sus principales aportaciones ha sido la introducción del concepto de redes libres de escala y también la propuesta de la idoneidad competitiva.

—¿Qué disciplinas están implicadas en el estudio de los «sistemas complejos?»

—Le responderé haciendo referencia al artículo titulado «Es necesario cambiar la forma de pensar». Ahí se presenta un mapa de la complejidad de la ciencia en el que aparece precisamente, entre otros enfoques sobre complejidad, la nueva Ciencia de las Redes, objeto del curso, pero no hay un campo consensuado de disciplinas al respecto de los sistemas complejos, si bien inicialmente estuvieron la teoría general de sistemas, la cibernética y otras áreas temáticas. Hacia los años 90, pudo observarse, como desarrollo en el libro *Complejidad y tecnologías de la información*, que ante un exceso insostenible de especialización comienzan también a multiplicarse —aunque todavía en número relativamente modesto en el plano práctico— las voces que reclaman difundir una «ciencia de la complejidad». Desgraciadamente, la estructura real del conocimiento y del mundo laboral e industrial, arrastrados por una inercia de decenas y decenas de años, se muestra muy cerrada a estos planteamientos.